Przegląd Bezpieczeństwa Pracy

WYDAWNICTWO INSTYTUTU SPRAW SPOŁECZNYCH

WARSZAWA, WILCZA 1 • TELEFON REDAKCJI 960-42 • TELEFON ADMINISTRACJI 707-41

ROK II MARZEC—KWIECIEŃ — 1937 R. Nr 3—4

W ŚWIETLE naszej rzeczywistości — wobec pozostawiającego tak wiele do życzenia stanu zabudowania kraju i zaopatrzenia wodnego większości miast — niebezpieczeństwo pożarów przybiera w zakładach przemysłowych rozmiary klęski, pochłaniającej co rocznie setki ofiar ludzkich i naruszającej ciągłość produkcji przemysłowej i stałość zatrudnienia rzesz robotniczych.

Obszerny ten temat, któremu poświęcamy specjalny, p o d w ó j n y n u m e r naszego czasopisma, rozbija się na szereg poszczególnych zagadnień ,jednakowo ważkich i zasługujących na tym gruntowniejsze badanie, iż wielu kwestyj uogólniać dla wszystkich przemysłów niepodobna: ciągły rozwój techniki stwarza coraz to nowe warunki niebezpieczeństwa ogniowego, często zróżniczkowane nawet w obrębie tych samych gałęzi wytwórczości.

Jakkolwiek ograniczamy się wyłącznie do zaznaczenia najważniejszych punktów tego splotu różnorodnych zagadnień, wypadło nam odłożyć omówienie szeregu zebranych przy sposobności materiałów do dalszych numerów, gdzie powracać będziemy w nawiązaniu z innymi tematami do zagadnień specjalnych bezpieczeństwa pożarowego w różnych gałęziach wytwórczości.

W treści niniejszego zaszytu kładziemy szczególny nacisk na fakt, o który rozbija się wiele usiłowań w kierunku podniesienia poziomu bezpieczeństwa pożarowego: na trudności wynikające z braku podstaw prawnych, normujących sprawę przystosowania budynków i pomieszczeń fabrycznych do warunków bezpieczeństwa pożarowego. Przypuszczamy, że chwila poprzedzająca wydanie rozporządzeń wykonawczych do uchwalonej w dn. 13.III.1934 r. ustawy o ochronie przed pożarami i innymi klęskami jest najbardziej odpowiednia, aby do rozważań na tak doniosły temat wciągnięte zostało szerokie grono fachowców. Daliśmy temu początek, zapraszając do opracowania numeru szereg wybitnych znawców dziedziny pożarnictwa.

Sprawa podniesienia warunków bezpieczeństwa pożarowego w warsztatach pracy powinna stać się szczególną troską organizacji kół bezpieczeństwa pracy.

Przeciwpożarowe instytucje za granicą

Niesłuszne jest mniemanie, że walka z pożarami nie ulega z biegiem czasu żadnym zmianom. Aby się o tym przekonać, wystarczy porównać stan pożarnictwa z przed lat 30 ze stanem obecnym. Wprawdzie woda, jak dawniej, tak i teraz, jest i będzie głównym środkiem do gaszenia pożarów, obok niej wszakże powstało wiele innych, dość skutecznych środków, w poszczególnych przypadkach nie dających się zastąpić wodą. Do nich należą różne instalacje chemiczne bądź to jako zwykłe aparaty (gaśnice), bądź też w postaci rozgałęzionych sieci przewodów, stale zasilanych środkiem gaszącym.

Podawanie wody do źródła pożaru uległo również znacznym ulepszeniom, wobec zwiększenia ciśnienia w motopompach i autopompach — do wielkości dawniej nieosiągalnych. W związku ze zwiększeniem wydajności i ciśnienia pomp pożarniczych, powstały, prawie jednocześnie, dwie teorie gaszenia pożarów: jedna zmierza do dostarczania możliwie największych ilości wody kosztem, oczywiście, ciśnienia, druga zaś opiera gaszenie głównie na ciśnieniu strumienia wody i jego dławiącym działaniu. Pierwsza teoria jest wytworem amerykańskim, druga — europejskim, powstałym w Austrii.

Postęp w dziedzinie pożarnictwa nie ograniczył się wyłącznie do przemian natury taktycznej, zdążających równolegle do przemian gospodarczych i technicznych. Ważną bowiem cechą nowoczesnego pożarnictwa jest oparcie się nie tylko na zwalczaniu powstałego pożaru, na terapii pożarowej, lecz i na profilaktyce — zapobieganiu samemu powstawaniu pożarów. Ważna ta dziedzina pożarnictwa coraz bardziej zyskuje na znaczeniu i rozwija się coraz pomyślniej dzięki licznym badaniom naukowym, prowadzonym na szeroką skalę na całym świecie. W rzędzie ważniejszych państw jedynie tylko Polska, poza dorywczymi próbami, przeprowadzanymi często bardzo prymitywnie i bez głębszej znajomości profilaktyki, nie zdobyła się dotychczas na metodyczne badania pożarowe.

Najwięcej uwagi i kłopotu w zagadnieniach prewencyjnych nastręcza, oczywiście, przemysł. Nic w tym dziwnego, jeśli zważymy, że obecnie gałęzi przemysłu jest bardzo wiele i każda z nich wymaga innego podejścia do sprawy bezpieczeństwa pożarowego; aby zaś opracować dostatecznie każdą z tych gałęzi, należy posiadać dość gruntowną jej znajomość. Stąd też płyną wszelkiego rodzaju wady i błędy w różnych przepisach państwowych, fachowo opracowywanych zazwyczaj przez jednego referenta, nie znającego żadnej z gałęzi przemysłu. Stąd też różne niedomówienia, występujące w wielu rozporządzeniach.

W Stanach Zjednoczonych Am. Północnej rozwiązuje się to zagadnienie stale (gdyż właśnie s t a l e trzeba nad nim czuwać, wprowadzając różne zmiany, w zależności od modernizacji przemysłu), tworząc liczne komisje, złożone nie z urzędników państwowych, lecz z przedstawicieli danej gałęzi przemysłu i przedstawicieli instytucyj przeciwpożarowych, których w Stanach Zjednoczonych jest sporo.

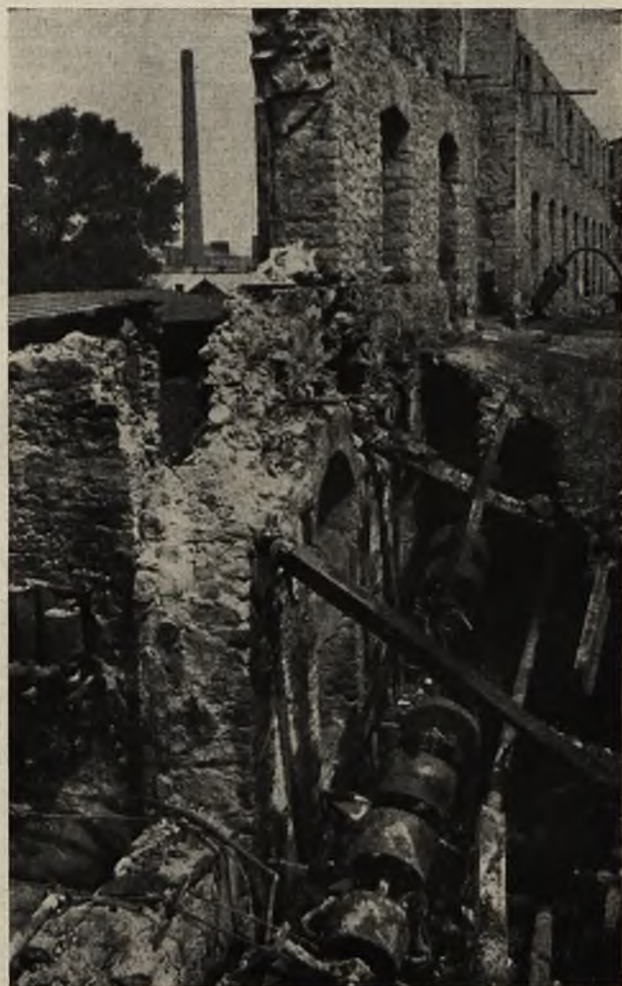
U nas, pod nazwą instytucji przeciwpożarowej, rozumie się straż pożarną lub co najwyżej związek straży pożarnych, natomiast w Stanach Zjednoczonych owe instytucje pożarnicze wcale nie posiadają straży pożarnych, które z reguły należą do samorządów.

Instytucje amerykańskie, o których mowa, są powołane w pierwszym rzędzie do opracowywania warunków bezpieczeństwa pożarowego, uwzględniając przede wszystkim wymogi natury prewencyjnej. Oto na przykład instytucja p. n. National Fire Protection Association (Narodowe Stowarzyszenie Ochrony Pożarowej). w Bostonie, licząca 3.400 członków (w tym około 500 członków z różnych krajów), utworzyła 47 komitetów, pracujących w różnych działach profilaktyki pożarowej. Należy zaznaczyć, iż wśród tych 3.400 członków znajduje się około 150-ciu związków przemysłowych różnych branż, które delegują do komisyj swoich członków *.

Przepisy, wypracowywane przez National Fire Protection Association, stanowią podstawę do wydawania przepisów ogólno - państwowych i asekuracyjnych, co w naszych warunkach jest rzeczą nie znaną, jak nie jest praktykowane, aby prywatna instytucja miała jakikolwiek wpływ na rozporządzenia wykonawcze.

Poza opracowywaniem przepisów, N.F.P.A. prowadzi szeroko zakrojoną propagandę bezpieczeństwa pożarowego, wydając różne czasopisma i biuletyny o swych poczynaniach. Między innymi stowarzyszenie to rozwija specjalny dział wydawniczy dla szkół i młodzieży i dział propagandy filmowej.

* patrz „Przegląd Pożarniczy" Nr. 7 z r. 1936, art. p. t. „Amerykańskie instytucje pożarnicze"



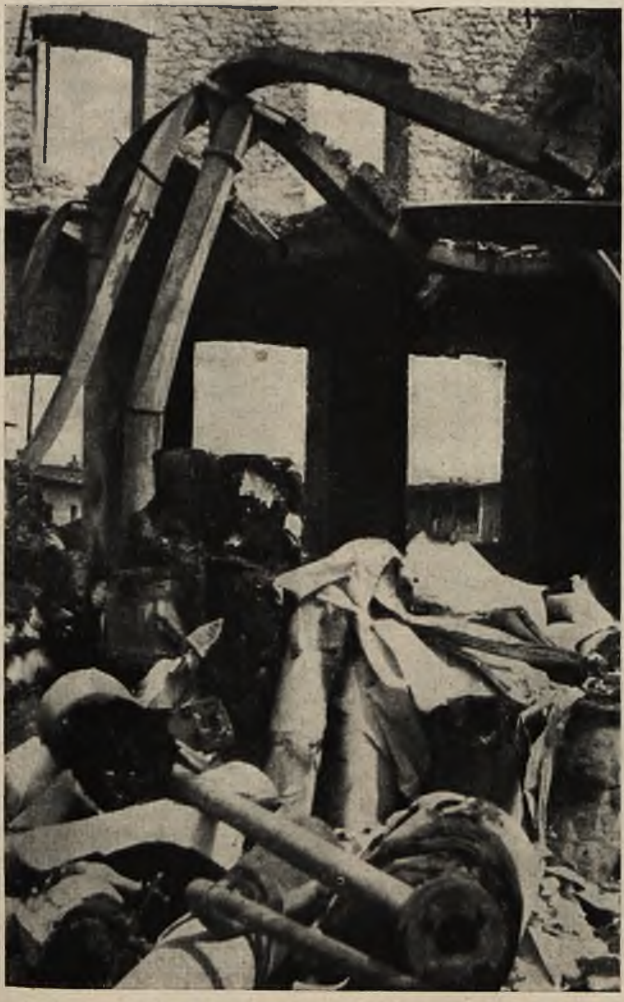
Poza dorywczymi próbami, Polska nie zdobyła się dotychczas na metodyczne badanie pożarów...

Innym typem instytucji, łączącej bezpieczeństwo pracy z bezpieczeństwem pożarowym, jest znana powszechnie National Safety Council (Narodowa Rada Bezpieczeństwa), obejmująca prewencją ogniową wyłącznie zakłady przemysłowe.

Instytucja p. n. Bureau of Explosives (Biuro środków wybuchowych) w New-Yorku ma na celu opracowywanie środków bezpieczeństwa podczas transportu materiałów wybuchowych i łatwopalnych oraz przepisów, dotyczących ich przewozu, przechowywania i rozdzielania. Biuro to posiada laboratoria do prób nad wybuchowością i zapalnością różnych materiałów i zatrudnia szereg inspektorów w celu badania bezpieczeństwa transportu niebezpiecznych materiałów.

Zakłady ubezpieczeniowe posiadają swe własne instytucje i laboratoria przeciwpożarowe, jak: National Board of Fire Underwritters (Narodowa Rada Ogniowych Asekuratorów), Underwritters Laboratories (Laboratoria Ubezpieczeniowe) w Chicago, New Yorku i w San Francisco oraz Factory Mutual Inspection Department and Laboratories (Wydział Wzajemnej Inspekcji Przemysłowej) w Bostonie.

Ponadto prewencją ogniową zajmują się tak poważne instytucje, jak: U. S. Department of Agriculture (Departament Rolnictwa St. Zj.) w Waszyngtonie, National Fire Waste Council (Narodowa Rada Strat od ognia) w Waszyngtonie, — instytucja afiliowana do wydziału ubezpieczeniowego Izby Handlowej St. Zjedn., National Bureau of Standarts (Narodowe Biuro Standartów) w Waszyngtonie i inne.



...a chodzi przecież nie tylko o zmniejszenie szkód w gospodarstwie społecznym, ale i o życie ludzkie

Innym krajem, gdzie prewencja ogniowa stoi na wysokości zadania, jest Z. S. R. R. Coprawda wynika to z tego, że przemysł w Sowietach jest całkowicie upaństwowiony i że o całość jego dbać musi państwo, jako o swoją własność. Sowiety posiadają dziś rozwinięte kadry specjalistów przeciwpożarowych, zgrupowanych w szeregu instytucyj. Instytucje te, prócz akcji propagandowej i wyszkoleniowej, prowadzą obszerny i dobrze postawiony dział wydawniczy, z którego wydawnictwami nasi działacze pożarniczy, studiujący postępy zagraniczne, często się spotykają.

W Niemczech badania pożarowe prowadzą głównie instytucje państwowe, a w pierwszym rzędzie Główny Urząd Bezpieczeństwa Ogniowego, który też wydaje instrukcje dla policji budowlanej (Baupolizei) i policji przemysłowej, posiadającej specjalną sekcję policji ogniowej (Feuerpolizei). Poza czynnościami kontrolnymi i ustawodawczymi urzędów państwowych, badania pożarowe prowadzą różne zakłady naukowe i instytucje techniczne. Z pośród nich wymienić należy ciekawe i metodyczne badania Instytutu Badawczego Drewna w Eberswalde.

We Francji powstał przed 8-miu laty Comité Technique de la Prévention du Feu, powołany do wszystkich spraw technicznych, związanych z prewencją ogniową i ze środkami obrony przeciwpożarowej *. Komitet ten działa przy Biurze badań naukowych i przemysłowych oraz wynalazków (Office National des Recherches Scientifiques et Industrielles et des Inventions). Staraniem tego Komitetu powstało laboratorium badań pożarowych nad materiałami i konstrukcjami budowlanymi, będące wzorem dla tego rodzaju laboratoriów na świecie.

W innych krajach istnieje dziś szereg laboratoriów pożarowych. Metodyczne badania prowadzi się w Danii (odporność materiałów na ogień), w Szwecji, w której poważnie zajmuje się badaniami pożarowymi Staatens Provningsanstat (Państwowy Zakład Probierczy) w Sztokholmie, często publikując rezultaty swych prób itd.

W Polsce, jak już zaznaczono, nie prowadzi się dotychczas metodycznego, opartego na naukowych podstawach, badania zarówno odporności różnych materiałów na ogień, jak i środków gaśniczych. Akcją tą zajmuje się ostatnio Polski Związek Inżynierów Budowlanych, który jednak, wobec trudności znalezienia na ten cel środków finansowych, nie mógł dotychczas akcji swej rozwinąć.

A przecież nie możemy wyłącznie korzystać z doświadczeń zagranicznych, choćby dlatego, że mimo obecnego ich rozwoju, nie wyczerpują one całkowicie sprawy badań pożarowych. I tak np. badania nie elementów konstrukcyj, nie materiałów budowlanych — lecz samych konstrukcyj, badania ich odporności na ogień, leżą jeszcze odłogiem. Ponadto, nasze warunki krajowe posiadają swoje specyficzne cechy, zarówno pod względem używanych materiałów, jak i pod względem rodzaju własnych środków gaśniczych, które muszą być uwzględnione przy próbach u nas przeprowadzanych.

Sprawa jest zbyt ważna, abyśmy mogli nadal ją odwlekać i oglądać się na sąsiadów, chodzi tu bowiem nie tylko o zmniejszenie szkód w gospodarstwie społecznym, lecz w równej mierze o życie i zdrowie ludzkie.

---

* patrz art. „Rola stałej komisji doradczej w zakresie prewencji ogniowej", inż. M. Rogowskiego. „Przegląd Pożarniczy" Nr. 8, r. 1936

Zagadnienie wyjść z pomieszczeń przemysłowych

Inż. M. Rogowski

Zagadnienie wyjść z pomieszczeń różnego rodzaju zakładów przemysłowych stanowi jedną z najważniejszych spraw z zakresu bezpieczeństwa pracowników tych zakładów, a jednocześnie i dość złożone zadanie: uzgodnienia celów obrony przeciwpożarowej z koniecznością osłony otworów komunikacyjnych.

Wszystkie te względy składają się na niezbyt łatwe do rozwiązania zagadnienie, obfitujące w różnorodne sprzeczności, które powstają przy bliższym jego rozpatrywaniu. Do takich sprzeczności należy kolizja pomiędzy przesłankami wynikającymi z bezpieczeństwa pracowników, a z przesłankami, dotyczącymi ochrony mienia i inwentarza martwego.

Rozbieżności te przejawiają się w przepisach dość często. Aby je sobie uprzytomnić, przyjrzyjmy się im bliżej, wybierając kilka najbardziej zasadniczych.

Oto np. sprawa schodów międzypiętrowych. Przepisy bezpieczeństwa wymagają dwóch wyjść z pomieszczeń, bez względu na to, czy schody znajdować się będą w osobnej klatce, czy też będą przechodziły przez stropy z piętra na piętro. Wytworzone w tym ostatnim przypadku otwory na schody, zwłaszcza w stropach niepalnych, tworzą doskonałe połączenie dla ognia, który w tych warunkach przenosi się dość swobodnie z piętra na piętro.

Podobnie ma się sprawa z przebijaniem otworów w ogniomurach, które zasadniczo nie powinny mieć żadnych otworów, a to ze względu na ich przeznaczenie tamowania pożaru. Tymczasem nie liczą się z tym przepisy bezpieczeństwa, nakazując niejednokrotnie przebijanie takich otworów i nie troszcząc się o ich zabezpieczenie.

Innym przykładem kolizji pomiędzy przepisami bezpieczeństwa, a przepisami przeciwpożarowymi — będzie urządzenie drzwi pod względem kierunku, w którym się otwierają. Bezpieczeństwo ludzi wymaga aby otwierały się w kierunku zewnętrznym, w ten sposób jednak drzwi po wybuchu pożaru pozostają zazwyczaj otwarte i stanowią przejście dla dymu i ognia do sąsiednich pomieszczeń.

Podobne sprzeczności pomiędzy przepisami wytwarzają pewną chaotyczność w obronie przeciwpożarowej i dlatego należałoby się zastanowić, czy możliwe jest, drogą ustępstw wzajemnych, względnie przez wynalezienie dróg pośrednich, uzgodnić wymagania obu stron.

Zanim przejdziemy do postulatów przeciwpożarowych, znajdujących wyraz w różnych przepisach urzędowych, ubezpieczeniowych i t. p., warto rozpatrzyć przesłanki na jakich przepisy te opierają się, a w pierwszym rzędzie na różnych warunkach przenoszenia się pożaru.

Ogień przenosi się drogami zewnętrznymi lub wewnętrznymi. W naszych rozważaniach chodzi przede wszystkim o drogi wewnętrzne, które prowadzą przez miejsca, zawierające materiały palne, przez miejsca ciągu powietrza i gazów, przez różne niezabezpieczone otwory w ścianach i stropach, przez kanały wentylacyjne, otwory schodowe, dźwigowe i inne.

W celu ograniczenia zasięgu pożaru stosuje się tamy w kierunkach poziomym i pionowym. Jednocześnie stanowi to ułatwienie dla akcji straży pożarnej.

Tamami poziomymi dla ognia będą różnego rodzaju stropy niepalne, sklepienia i dachy niepalne. Tylko wówczas stanowią one zaporę dla ognia, jeżeli nie posiadają żadnych



Pojedyncze drzwi żelazne zgięte podczas pożaru



Zewnętrzne drzwi żelazne zniekształcone pod naporem ognia
(Zdjęcia autora)



Żelazne okratowanie okien po pożarze

niezabezpieczonych otworów, najlepiej zaś gdy żadnych otworów w nich nie ma. Z rodzajów stropów niepalnych najbardziej odpornymi na ogień są stropy żelbetowe lub sklepienia łękowe bez belek żelaznych. Stropy drewniane, nawet najbardziej uodpornione na ogień, za niepalne uważane być nie mogą.

Wszelkie stropy niepalne, nie stanowią jednak całkowitej zapory ogniowej, w czasie pożaru bowiem pracują w najniekorzystniejszych warunkach (płaszczyzny poziome znajdują się w najbardziej intensywnym zasięgu ognia), wobec czego najodporniejsze stropy ulegają po pewnym czasie zniszczeniu. Należy również pamiętać, że ogień może obchodzić tamy po przez okna, przenosząc się tą drogą z piętra na piętro.

Tamami pionowymi dla ognia są ogniomury (ściany pożarne), które, również winny być pełne, bez otworów, aby stanowiły odpowiednią zaporę ochronną. Ponadto, muszą one wystawać ponad dachy i mieć odpowiednią grubość, (dla zakładów przemysłowych grubość ich wynosić powinna conajmniej 42 cm., wysokość zaś nad dachem 30 i więcej cm.).

Często wynika konieczność urządzenia w ogniomurze otworu dla celów komunikacyjnych i tu popełnia się szereg niewłaściwości, przez nie docenianie wagi zabezpieczenia tych otworów. Często więc urządza się zwykłe drzwi żelazne, pojedyńcze, które doskonale przewodzą ciepło, a pod wpływem silniejszego ognia wyginają się, przepuszczając ogień górą i dołem. Często również obija się drzwi drewniane cienką blachą (i to jednostronnie), uważając to za najzupełniej wystarczające zabezpieczenie.

Z punktu widzenia racjonalnej obrony przeciwpożarowej, drzwi takie powinny być albo żelazne, podwójne z przestrzenią pomiędzy sobą, albo z twardego drewna, obitego grubą blachą na azbeście, osadzone w całkowicie niepalnych odrzwiach.

Sposób zamykania drzwi stanowi również poważny problem. Jak już podałem, uważać należy za wskazane, aby drzwi niepalne w pomieszczeniach, zawierających materiały, łatwopalne przy których spalaniu się powstaje silny ciąg powietrza, względnie ciśnienie, działające na zewnątrz pomieszczenia, były zamykane w kierunku wewnętrznym. Liczy się tu na niepewność działania zamków, klamek i t. p. zamknięć, na których, w przypadku otwierania w kierunku zewnętrznym, drzwi opierają się zazwyczaj całkowicie.

Przepisy bezpieczeństwa pożarowego nie wysuwają specjalnych zastrzeżeń, co do trwałości zamknięcia, (stałoby to w wyraźnej sprzeczności z przepisami bezpieczeństwa ludzi), natomiast często zaleca się stosowanie mechanizmów samozamykających. Osobiście nie jestem zwolennikiem stosowania tego rodzaju urządzeń, zwłaszcza w miejscach, w których odbywa się silniejszy ruch przez otwór drzwiowy. Aby podobne drzwi nie przeszkadzały przy przechodzeniu lub przewożeniu materiałów, często zaklinowuje się je lub umacnia drutem w stanie otwartym i oto w czasie pożaru, gdy nie ma już czasu na usuwanie klinów lub drutu, drzwi pozostają otwarte.

Ponadto, automaty często osłabiają się i nie domykają drzwi zupełnie do odrzwi, w tym stanie zaś silniejszy przeciąg, jaki powstaje podczas pożaru, łatwo może je otworzyć. Z tych też względów urządzanie drzwi wahadłowych winno być bezwzględnie zabronione.

Okna w ogniomurach są niedopuszczalne, nawet zaopatrzone w okienice niepalne. Jeżeli koniecznie musimy dać światło w tych ścianach, to można urządzić jeden lub dwa otwory o powierzchni łącznej, nie przekraczającej 1 m. kw., zasłonięte szkłem drutowanym lub cegłą szklaną. W danym przypadku cegła jest gorsza, gdyż łatwo pęka pod wpływem żaru i polania wodą gaśniczą.

Niektórzy teoretycy pożarniczy zalecali urządzanie w zwykłych oknach w ścianach frontowych ram żelaznych, jako niepalnych i tym samym rzekomo lepszych od drewnianych. Konstrukcja ram okiennych nie odgrywa właściwie roli przy pożarze budynku, gdyż ogień przedostaje się nie przez ramy, a przez pęknięte szyby.

Przy blisko ustawionych budynkach, o ścianach frontowych zwróconych do siebie, należy unikać okien na przemian ległych, ze względu na możliwość przeniesienia się przez nie ognia po pęknięciu szyb.

W ogniomurach spotykamy często i inne otwory przeznaczone np. na wały, pasy pędne, ślimacznice (najczęściej w młynach), rury spadowe itp. Wszystkie te otwory muszą być starannie zabezpieczone niepalnie, o czym szerzej tu mówić nie będziemy.

Schody, z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego, służą nie tylko dla ewakuacji ludzi i ruchomości podczas pożaru, lecz również jako połączenie komunikacyjne dla ratowników. W ten sposób ruch na schodach odbywa się podczas pożaru w dwóch kierunkach: z góry na dół i z dołu do góry. Są więc one niezwykle ważnym elementem budowli podczas pożaru i dlatego właśnie na nich skupia się największa uwaga przy omawianiu zagadnień pożarowych.

Bezpieczeństwo pożarowe stawia za warunek, aby schody były całkowicie niepalne, umieszczone w niepalnych, oddzielnych klatkach schodowych. Stopnie nie powinny być kamienne, wiszące, lecz wykonane z materiału odporniejszego na ogień od kamienia i ułożone na belkach ogniotrwałych (żelbetowych lub żelaznych), osłoniętych materiałem izolującym (betonem, cegłą, siatką z zaprawą cementową). Nad klatką schodową dobrze jest urządzić świetliki, otwierające się w czasie pożaru i odprowadzające dym z klatki.

Nie należy natomiast łączyć ogólnej klatki schodowej z piwnicami, jako z miejscami najtrudniejszej obrony przeciwpożarowej. Najlepiej, gdy piwnice mają wyjścia osobne nazewnątrz budynku.

Postulaty z zakresu bezpieczeństwa ludzi dotyczą, w pierwszym rzędzie ewakuacji z pomieszczeń, zagrożonych pożarem. Dlatego też racjonalne przepisy bezpieczeństwa i przepisy budowlane opierać się muszą na określeniu całego szeregu warunków, ułatwiających tę ewakuację, a więc na: odległości maksymalnej do wyjść, wielkości i ilości wyjść, konstrukcji i charakterze schodów, drzwi i innych elementów wyjściowych.

Wszystkie istniejące przepisy bezpieczeństwa ludzi w czasie pożaru oparte są na jednej z dwóch lub na obydwu następujących teoriach:

1) Wyjścia z pomieszczeń muszą być dostatecznie wielkie, aby wszyscy ludzie przebywający w dużym budynku mogli go opuścić w ciągu określonego z góry czasu (do 3 min.).

2) Klatki schodowe, pomosty, podesty itp miejsca ucieczki ludzi z pomieszczeń zagrożonych muszą po-

mieścić w sobie wszystkich ludzi, przebywających w tym czasie w budynku, objętym pożarem.

Teoria pierwsza ma zastosowanie głównie przy budynkach niskich, przeważnie parterowych, podczas gdy druga dotyczy budynków wyższych. Nie wyklucza to wszakże, aby obie teorie nie mogły mieć wspólnego zastosowania w poszczególnych przypadkach.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa ewakuacji wszystkich ludzi z zagrożonych pomieszczeń, należy wypracować normy bezpieczeństwa, zależnie od charakteru i konstrukcji budynku, od przypuszczalnej intensywności ognia, zależnej od materiałów, znajdujących się w danych pomieszczeniach, od miejsc i możliwości powstania pożaru, od rodzaju i stanu urządzeń gaśniczych i odporności nerwowej ludzi, znajdujących się w danym pomieszczeniu. Należy przy tym zaznaczyć, że nie tylko powstanie pożaru wywołuje masową ucieczkę ludzi, lecz i różne fałszywe alarmy, powodujące równie silną panikę.

Przechodząc z kolei do omówienia warunków, mogących zapewnić bezpieczeństwo ludzi, zatrudnionych w zakładach pracy — zastanowimy się przede wszystkim nad drogami wyjścia dla ewakuacji. W pierwszym rzędzie powstaje pytanie ile powinno być tych dróg, kwestia ta bowiem różnie bywa komentowana w istniejących przepisach. Czy wszędzie żądać musimy urządzenia conajmniej dwóch wyjść? Odpowiedź na to pytanie streściłbym, jak następuje: wszędzie, gdzie znajdować może się w nieokreślonym z góry czasie większa ilość osób, a więc w teatrach, zakładach przemysłowych, domach towarowych, szkołach i w różnych budynkach użyteczności publicznej, powinno być więcej, niż jedno wyjście, aby zapewnić ucieczkę, w razie zagrożenia jednego z nich przez pożar. Natomiast w budynkach mieszkalnych lub w zakładach o małej ilości ludzi i niskim stopniu niebezpieczeństwa pożarowego, w warsztatach o konstrukcji niepalnej i o niewielkiej powierzchni, można ograniczyć się do jednego wyjścia.

Tu nasuwać się może kwestia maksymalnej ilości ludzi, jaką musimy przyjąć pod uwagę w stosunku do przestrzeni danego pomieszczenia. Zależy ona od charakteru pomieszczenia i dla tego należałoby opracować tabelkę zagęszczenia tłumu ludzi w różnych pomieszczeniach. W braku odpowiednich norm polskich, podam normy amerykańskie, określające: powierzchnię, zajmowaną przez jedną osobę, oraz ilość osób, znajdujących się zwykle w danym pomieszczeniu wypełnionym przez ludzi, na pewną powierzchnię określoną (np. 100 m kw). Cyfry, podane w poniższej tabelce, nie uwzględniają powierzchni różnych pomieszczeń dodatkowych, jak korytarzy, umywalni, palarni i t. p.

Charakter pomieszczenia	Powierzchnia na jedną osobę m. kw.	Ilość osób na 100 m. kw. podłogi
Dancingi, kawiarnie, restauracje i t. p.	1.40	72
Teatry, kina i inne miejsca zebrań	0.56	180
Sklepy i magazyny parterowe	2.80	35
Wyższe piętra sklepów	5.60	18
Szkoły, licea, kursy	3.60	28
Biura, fabryki i pracownie	9.00 (u nas mniej	11
Hotele, pensjonaty	11.10	9
Składnice, garaże	22.20	3

Mając ilość ludzi, mogących znajdować się w danym pomieszczeniu, możemy przejść do wyliczenia szerokości wyjść, czynnika bardzo ważnego przy ucieczce ludzi z zagrożonych pomieszczeń.

Określenie szerokości wyjść oprzemy na szybkości przesuwania się łańcucha osób w ciągu jednej minuty. Przesuwanie to odbywa się:

powoli	45 — 50	osób w jednym szeregu
prędzej	50 — 75	,, ,, ,,
szybko	75 —125	,, ,, ,,
panika	powyż. 125	,, ,, ,,

przy czym jako szerokość wystarczającą dla przejścia jednej osoby, przyjmuje się 50 cm.

Wielokrotności tej podstawowej jednostki szerokości 50 cm, odpowiadające jednemu łańcuchowi (szeregowi) ludzi, wyliczone w liczbach całych 1, 2, 3 i t. d. nazwijmy parametrem szerokości. Aby otrzymać ilość osób, przechodzących w ciągu minuty przez dane wyjście, należy przemnożyć parametr szerokości wyjścia przez wartości, podane wyżej. Z tych wartości przyjmuje się zazwyczaj średnią 50, 60 osób na minutę przy obliczaniu wyjść z budynków parterowych. Dla zakładów o niskim niebezpieczeństwie ogniowym, mieszczących się np. w halach parterowych, można przyjąć szybkość 100 osób na min. Zależnie więc od parametru szerokości, stopnia niebezpieczeństwa danego zakładu i ogólnej jego charakterystyki pożarowej, wylicza się ilość wyjść z pomieszczeń, przyjmując za podstawę tego obliczenia ilość maksymalną ludzi w danym budynku, którą należy ewakuować w ciągu krótkiego czasu (1 do 3 min.).

Ilość wyjść obliczymy przeto z wzoru:

$$W = \frac{M}{v \cdot p \cdot t}$$

w którym M oznacza liczbę osób, znajdujących się w danym budynku, v — szybkość przesuwania się jednego szeregu osób przez wyjście, p — parametr szerokości, t — czas koniecznej ewakuacji ludzi z budynku.

Rozważania te dotyczą budynków parterowych. Przy budynkach piętrowych, sprawa komplikuje się, ilość bowiem wyjść jest bardziej ograniczona, niż przy parterowych. Pozostaje nam więc przystosować odpowiednie szerokości wyjść do ich ilości, to jest znaleźć parametr ich szerokości. W danym przypadku nie możemy w całej rozciągłości posiłkować się omówioną powyżej tabliczką szybkości, gdyż osoby zbiegające po schodach z różnych pięter, nie będą się równocześnie schodziły u wyjścia. Wspomnieć należy poza tym, że przy schodach ogniotrwałych, oddzielonych od wychodzących na nie sal niepalnymi drzwiami, osoby uciekające mogą znaleźć pewne schronienie. Należy więc tabliczkę szybkości smodyfikować dla budynków ze schodami w klatkach ogniotrwałych w sposób następujący:

Szybkości (umowne)	Ilość pięter			
	1—2	3—5	6—9	10 i więcej
w zakładach o wysokim nieb. ogniowym	30	20	15	10
w zakładach o średnim i niskim nieb. ogniowym	40	30	20	10

Na zasadzie podanych wartości wyliczyć możemy szerokość wyjścia, znajdując jej parametr wg. wzoru:

$$P = \frac{M}{w \cdot v \cdot t}$$

Zobrazujemy to na przykładzie: w fabryce chemicznej, przerabiającej materiały, mogące podczas pożaru spowodować wybuch i wydzielanie się gazów trujących, pracuje 200 robotników na 6-ciu piętrach; znaleźć konieczną szerokość wyjścia, zakładając istnienie dwóch wyjść i czas ewakuacji 2 minuty.

Podstawiamy we wzorze na parametr podane wartości, znajdując

$p = \frac{200}{2 . 15 . 2} = 3.33$, przy czym przyjmujemy $p = 4$, czyli szerokość wyjścia równą: 4×50 cm, to jest 2 m.

Najmniejsza szerokość wyjścia wynosi 1 m.

Przy obliczaniu szerokości wyjść w budynkach piętrowych, zastanowić się musimy nad szerokością schodów. Otóż szerokość ta wiąże się dość ściśle z szerokością wyjścia, jeżeli chcemy zapewnić swobodny odpływ masy ludzi przez schody i wyjście nazewnątrz. Z tej przyczyny szerokość schodów nie powinna być większa od szerokości wyjścia, chyba że klatka schodowa daje zupełnie bezpieczne schronienie dla ludzi nietylko przed żarem, lecz i przed dymem. Stąd też wypływa wskazówka, dotycząca szerokości schodów, którą w stosunku do szerokości wyjścia należy zmniejszyć o 20 do 30 cm., nie przekraczając jednak minimalnej szerokości, określonej dla każdego rodzaju zakładu lub gmachu użyteczności publicznej.

Okna jako drogi wyjścia w rachubę nie mogą być brane i należy je traktować jako wyjścia pomocnicze, choć w wielu przypadkach stanowią one drogę ucieczki dla ludzi, którzy nie mogli dostać się do wyjścia. Było to już przyczyną wielu nieszczęśliwych wypadków, że wspomnę pamiętny pożar w fabryce Geyera w Łodzi, który przecież ogarnął budynek tylko jednopiętrowy i gdzie zakratowane okno na klatce schodowej uniemożliwiło wyjście z płonącego budynku jednemu z robotników.

W zakładach przemysłowych istnieje dążność do urządzania okien, złożonych z kraty żelaznej lub drewnianej z małymi szybkami, umocowanej na stałe w futrynach okiennych (str. 70). Ma to na celu zapobieganie kradzieży przez wyrzucanie przedmiotów przez okna na zewnątrz. Ten system stwarza jednocześnie wielkie utrudnienie zarówno dla ucieczki robotników, jak i dla dostępu ratowników zzewnątrz, zwłaszcza gdy krata jest żelazna. Dlatego też należy unikać podobnych zabezpieczeń okiennych, a w razie bezwzględnej konieczności, urządzić zaplombowane lufciki, mogące przepuścić człowieka lub zastosować ramy drewniane, łatwo wyłamywane przy pomocy najprostszych narzędzi.

Łatwe otwieranie, czy usuwanie okien sprzyja jeszcze jednemu ważnemu czynnikowi obronnemu, a mianowicie usuwaniu dymu z pomieszczenia, w którym wybuchł pożar. Trzeba bowiem pamiętać, że nie tylko temperatura pożaru i płomienie grożą życiu ludzkiemu, ale, — i to przede wszystkim — dym. Z nim właśnie należy prowadzić podczas pożarów ciężką walkę, stosując wszystkie dotychczas znane, a nie zawsze skuteczne sposoby.

Powstanie większego dymu i takie rozszerzanie się pożaru, przy którym środkami, będącymi na miejscu nie daje się go opanować, powoduje masową ucieczkę ludzi z zagrożonych pomieszczeń. Wynika z tego, że w celu zapobieżenia panice, należy mieć możność skutecznego zwalczania pożaru w zarodku. Wypuszczanie dymu przez otwieranie okien w początkowym stadium pożaru nie zawsze jest celowe, gdyż przez dostęp świeżego powietrza pożar może się wzmóc. Trzeba więc postępować ostrożnie z otwieraniem okien. Natomiast każdy zakład przemysłowy powinien być zaopatrzony w odpowiednie środki gaśnicze i to tak umieszczone, aby właśnie od strony wyjść można było nimi działać. Ratownik daleko pewniej czuje się i śmielej przystępuje do pożaru, gdy ma za sobą wolną drogę do ucieczki. Tymczasem w wielu zakładach przemysłowych spotkać można różne środki gaśnicze, umieszczone zamiast przy wyjściach — w środku sal.

Zaopatrywanie robotników w aparaty tlenowe jest dość kłopotliwe i kosztowne i nie zmniejsza wydatnie momentu samej paniki. Aparaty te winny być przeznaczone wyłącznie dla ratowników.

Omówienie powyższe musiało być z konieczności skrócone do ram artykułu i stanowi zaledwie fragment obszernego zagadnienia — zabezpieczenia ludzi podczas pożaru. Temat ten można i należy rozbić na szereg oddzielnych artykułów. Natomiast zarys sam zagadnienia traktować należy jako próbę usystematyzowania sprawy bezpieczeństwa ludzi, która w naszym ustawodawstwie nie jest dostatecznie opracowana. Dlatego też normy podane przeze mnie, zestawione w oparciu o wzory zagraniczne, nie są obowiązujące i mogą podlegać dyskusji.

Na zakończenie opisu postulatów bezpieczeństwa ludzi, pragnę jeszcze zaznaczyć, że istnieje dość duża różnica pomiędzy paniką, powstałą w różnych budynkach użyteczności publicznej (teatrach, kinach), a paniką w zakładach przemysłowych. Robotnicy, stanowią na ogół masę bardziej odporną na zjawisko pożaru, niż tłum ludzi, nie związanych ze sobą żadnymi więzami koleżeństwa, wspólnej pracy, wspólnego warsztatu pracy. I tym właśnie tłumaczy się większa ilość nieszczęśliwych wypadków w teatrach, kinach itp., niż podczas pożarów w zakładach przemysłowych.

Przechodząc wreszcie do sprawy, poruszonej we wstępie — uzgodnienia postulatów bezpieczeństwa mienia z bezpieczeństwem ludzi, musimy przyjść do wniosku, że zagadnienie to może być rozwiązane najzupełniej pozytywnie, o ile tylko rozwiązywać je będziemy nie oddzielnie, a łącznie. Dotychczas bowiem działo się tak, że czuwający nad bezpieczeństwem ludzi utrudniali czasem pracę profilaktykom pożarowym i naodwrót, czego można byłoby uniknąć przez dobrze opracowane przepisy, uwzględniające w równej mierze postulaty obu stron.

Jak widać z dokonanego przeglądu postulatów obu stron, sprzeczność pomiędzy nimi nie leży właściwie w metodach walki z pożarami i taktyki pożarniczej, która na całym świecie jest niemal jednakowa, lecz głównie w technice ograniczania zasięgu pożarów środkami budowlanymi przy pomocy zapór hamujących rozprzestrzenianie się ognia.

Mając na celu w pierwszym rzędzie bezpieczeństwo i zdrowie ludzi — zupełnie zresztą słusznie, gdyż życie ludzkie jest więcej warte od najbardziej kosztownego mienia — zapomina się często o samym mieniu, będącym przecież warsztatem pracy dla rzesz robotniczych, narażonych na niebezpieczeństwo i dorobkiem społecznym. Doprowadzić to może jednocześnie do przeoczenia podstawowych postulatów pożarnictwa, jak np. zabezpieczania wyjść przed naporem pożaru.

Możliwe, że niektóre postulaty bezpieczeństwa ludzi i bezpieczeństwa mienia stać mogą w sprzeczności, nie widzę wszakże, aby najbardziej skrajnych poglądów nie dało się w pewnej mierze uzgodnić. Jeżeli zaś nie będziemy mogli tego dokonać, to musimy wynaleźć inne drogi, wspólne dla bezpieczeństwa ludzi i bezpieczeństwa mienia, zmierzające do wspólnego celu — przeciwdziałania skutkom pożaru.

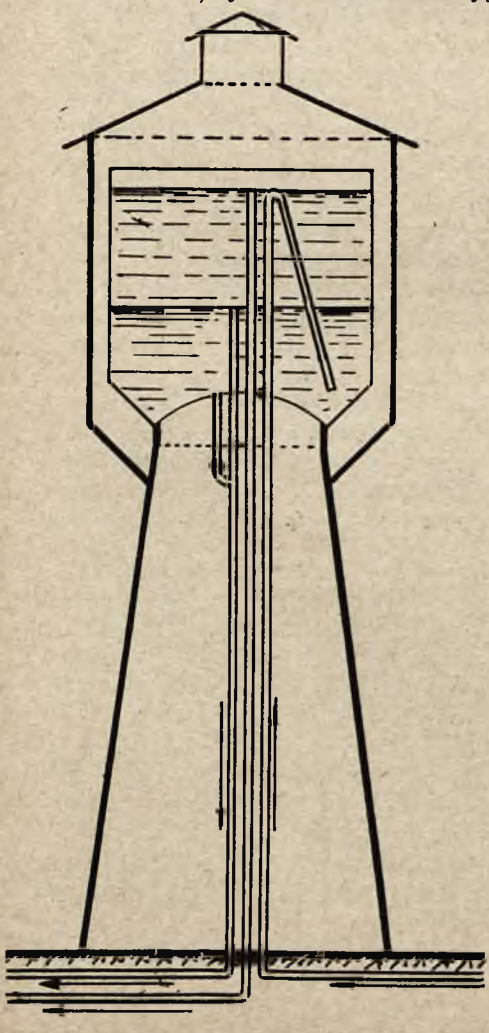
Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne w zakładach przemysłowych

Inż. E. Kosewski

W celu ustalenia ilości wody, potrzebnej do ugaszenia jednego pożaru, powstałego na terenie fabrycznym, należy określić przeciętny czas trwania pożaru, ilość prądów wodnych niezbędnych dla jego opanowania i ugaszenia oraz ilość wody w jednym prądzie. Statystyka i literatura fachowa pożarnicza określają przeciętny czas trwania pożaru na terenach fabrycznych na ok. 2 godzin; ilość zaś wody w jednym prądzie wynosi ok. 300 l/min., przy odpowiednim bowiem ciśnieniu ilość ta wystarcza dla utworzenia silnego strumienia (prądu).

Trudniej jest ustalić potrzebną ilość strumieni prądów wodnych, gdyż ilość ta zależy od różnych czynników, jak wysokość i stopień ogniotrwałości budynków, palność nagromadzonych w nich materiałów, charakter zabudowania (mniej lub więcej zwartego) itp.

Przyjmując zatem, iż czas trwania pożaru wynosi 2 godz., oraz ustalając wydajność prądu na około 300 l min., jak również określając ilość prądów na podstawie danych praktycznych — jesteśmy w stanie obliczyć ogólne zapotrzebowanie wody na ugaszenie jednego pożaru.



Rys. I Wieża ciśnień z zapasem wody dla celów pożarniczych

Poniższa tabela obrazuje omówiony stan rzeczy:

Wysokość budynków / Rodzaj budynków	*parterowe*		*piętrowe*	
	A	*B*	*A*	*B*
Całkowicie ogniotrwałe . .	100	200	150	350
Murowane o konstrukcji częściowo drewnianej	150	300	250	500

Dane zawarte w kolumnach (A) dotyczą małych obiektów i nie zawierających materiałów łatwopalnych, dane w kolumnach (B) dotyczą obiektów dużych, gęsto zabudowanych, względnie posiadających znaczne nagromadzenie materiałów łatwopalnych (nie uwzględniono tych gałęzi przemysłu, w których niebezpieczeństwo przeciwpożarowe jest specjalnie groźne, jak rafinerie ropy, wytwórnie prochu itp.).

Jak widzimy, zapotrzebowanie wody na jeden pożar jest dość duże i w wielu wypadkach nawet wodociąg wielkomiejski nie będzie w stanie dostarczyć tych ilości wody, choćby w okolicznościach normalnych. O wiele groźniej będzie się przedstawiała sprawa w razie wojny, gdy trzeba będzie jednocześnie gasić kilka pożarów, powstałych na terenie jednego zakładu. Na czerpanie wody tylko z wodociągu miejskiego z zasady nie będzie można liczyć, gdyż dłuższe lub krótsze przerwy są prawie nie uniknione. Już pewniejsze są własne wodociągi, o ile cała instalacja odpowiada warunkom, stawianym przez wiedzę i praktykę pożarniczą, podanym w poniższym skrócie. Wreszcie w przypadku, gdyby zawiodły własne instalacje (lotniczy atak na miasto), przystępuje się nawet w największych ośrodkach, posiadających pierwszorzędne instalacje wodociągowe, do tworzenia zapasów wody w formie stawów, podziemnych zbiorników betonowych, studni artezyjskich itp.

Z powyższego wynika, iż w celu całkowitego zabezpieczenia zakłaków, nieodzowne jest przystosowanie istniejących zbiorników (stawów, rzek, kanałów) do czerpania wody przez motopompy strażackie.

Dla uniknięcia błędów przy projektowaniu nowych instalacyj, wzgl. w celu naprawienia przynajmniej niektórych błędów w instalacjach już istniejących, podam niektóre wyjątki z artykułu dr. inż. Zapsá z Hamburga, podanego w tłumaczeniu przez insp. M. Radwana w „Przeglądzie Pożarniczym" Nr. 2 z 1935 r:

1) średnica rur, doprowadzających wodę do zbiorników i wież ciśnień, nie powinna być mniejsza od 100 mm;

2) stały zapas wody gaśniczej w zbiorniku wieży ciśnień nie może być nigdy mniejszy od 100 m³ (a właściwie powinien wynosić ilości podane w powyższej tabelce); rezerwa wody powinna być zabezpieczona przed uszczupleniem w sposób pokazany na rysunku 1; specjalny zawór, widoczny u dołu zbiornika, otwierany jest tylko w razie alarmu pożarowego; dzięki temu systemowi zapas wody może być doprowadzony do dowolnego budynku na terenie zakładów, podczas gdy zapasy wody w zbiornikach naziemnych zabezpieczają tylko budynki w promieniu działania motopompy pożarniczej, tj. 150 — 250 mtr;

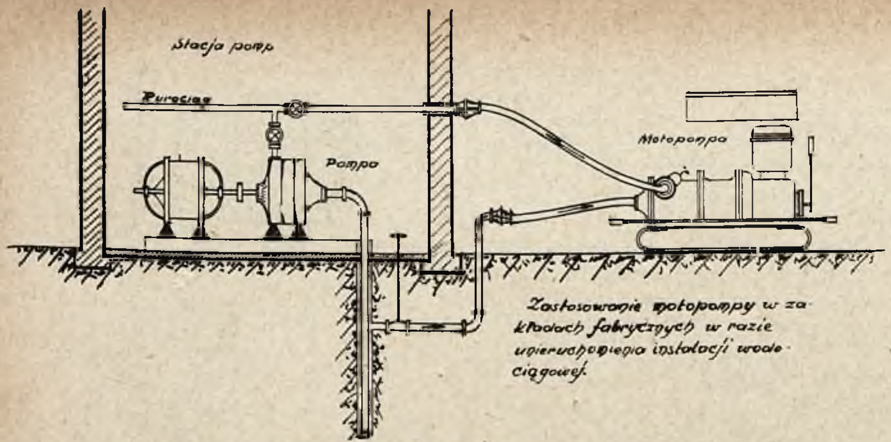
3) sieć przewodów zasilających hydranty powinna być ułożona z rur o minimalnej średnicy 100 mm; sieć rur powinna tworzyć obwody zamknięte, aby do każdego punktu woda mogła dopływać z dwóch stron; jako dowód, iż stosowanie dużych średnic opłaca się, mogą służyć wyliczenia, zestawione poniżej:

Średnica rur w mm	*Wydajność l/sek.*	*Zwiększenie kosztów w %*	*Zwiększenie wydajności w %*
80	5	—	—
100	7,9	12	58
125	12,1	25	53
150	17,8	23	47

4) minimalne ciśnienie w hydrantach obliczone przy wydajności 10 l sek. (600 l/min.) powinno wg. dr. inż. Zaps'a wynosić:

przy budyn.	parterowych	— 29 m
„ „	1-piętrowych	— 33 m
„ „	2-piętrowych	— 39 m
„ „	3-piętrowych	— 45 m

Należy zauważyć, że niektórzy fachowcy uważają te ciśnienia za niedostateczne.



Rys. 2 Motopompa włączona do instalacji stałej

Ponieważ skuteczność prądu w bardzo znacznym stopniu zależy od jego ciśnienia i tylko umiejętne posługiwanie się prądami silnymi może pozwolić na oszczędne gospodarowanie zasobami wodnymi, należy w praktyce dążyć do otrzymywania prądów silniejszych, o ciśnieniu conajmniej około 4 atm. przy wylocie, bez względu na to, na jakiej wysokości będzie się znajdował strażak. Jest rzeczą zrozumiałą, że ciśnienie, występujące w prądownicy (wylocie), będzie stanowiło tylko część ciśnienia panującego w sieci wodociągowej (lub pompie), gdyż pozostała część zostanie zużyta na pokonanie oporów w hydrantach i w liniach wężowych.

W wypadkach, gdyby budowa wieży ciśnień o odpowiedniej wysokości była zbyt kosztowna, należy zastosować urządzenia pneumatyczne z samoczynnie włączanymi pompami wysokociśnieniowymi (hydrofory), które równocześnie spełniają drugą funkcję: uzupełnienia zapasów po naruszeniu stałej rezerwy wody. Przy tego rodzaju urządzeniach, poruszanych zazwyczaj elektrycznością, należy jednak zawsze przewidzieć rezerwowe źródło siły, niezależne od dostawcy prądu, który może zawieść. Zazwyczaj stosuje się do tego celu dające się szybko uruchomić silniki spalinowe.

Nieocenione usługi mogą oddać motopompy pożarnicze, które są zazwyczaj pompami wysokociśnieniowymi (10 — 25 atmosfer), przy włączeniu ich do sieci wodociągowej. Napędzane silnikami wybuchowymi, stanowią niezawodną rezerwę dla pomp stałych, w razie przerwania prądu elektrycznego. Każda instalacja może być z łatwością przystosowana do włączenia przenośnej motopompy pożarniczej (rys. 2).

Nie mniej ważną rzeczą jest dobór odpowiedniego typu hydrantu, jak również sposób ich rozmieszczenia między zabudowaniami.

Hydranty przeciwpożarowe dzielą się z punktu widzenia rozmieszczenia na wewnętrzne (wewnątrz budynków) oraz na zewnętrzne (uliczne). Wewnętrzne hydranty służą przeważnie do gaszenia pożarów w zarodku przy pomocy prądów wodnych, bezpośrednio od nich prowadzonych. Zewnętrzne służą przeważnie do dostarczania wody motopompom pożarniczym.

Hydranty powinny odpowiadać następującym warunkom:

1) hydranty wewnętrzne wraz z wężem i prądownicą powinny być instalowane przy wejściu, na schodach lub korytarzach w odpowiednich, przewiewnych szafach;

2) hydranty uliczne należy ustawiać w odległości 50 — 100 m, zależnie od charakteru i znaczenia otaczających budynków i nie bliżej 15 metrów od chronionego budynku;

3) pożądane jest, aby wzdłuż ulicy prowadzone były dwie linie, zasilające bezpośrednio hydranty; jeśli to jest niemożliwe ze względów ekonomicznych, odgałęzienia od przewodu głównego do hydrantów muszą posiadać średnicę nie mniejszą od 150 mm, dla hydrantów o jednej nasadzie ssawnej — 125 mm. i 2-ch tłocznych po 75 mm. Odgałęzienia te powinny być ułożone na 0,5 m poniżej głębokości zamarzania ziemi;

4) hydranty powinny być nadziemne, a w wyjątkowych wypadkach, w których mogłyby być przeszkodą w komunikacji kołowej, dopuszczalne jest instalowanie płytko pod ziemią;

5) przy instalowaniu hydrantów w obrębie zakładów przemysłowych należy przedsięwziąć środki, zabezpieczające hydranty od uszkodzenia przez przejeżdżające wozy;

6) w celu zapewnienia nieprzerwanej pracy linii w wypadkach konieczności wyłączenia jednego z hydrantów, odgałęzienia powinny posiadać zawory, zamykające dopływ wody do każdego hydrantu;

7) dla większej szczelności oraz w celu uniknięcia wypływu wody w razie uszkodzenia stojaka lub wygięcia pręta pod działaniem naporu wody, zawór powinien zamykać się od dołu ku górze;

8) wszystkie ważniejsze części hydrantu, narażone na niebezpieczeństwo rdzewenia lub korozji, winny być wykonane z materiałów odpornych na te wpływy. Przy powierzchniach trących, przynajmniej jedna z nich musi być wykonana z nierdzewnego materiału;

9) każdy hydrant powinien posiadać jedną nasadę do węży ssawnych o średn. 125 mm i 2 nasady do węży tłocznych o średn. 75 mm; wszystkie te trzy nasady winny być zabezpieczone wspólną osłoną, otwieraną przy pomocy klucza, służącego do otwierania zaworu;

10) w celu zabezpieczenia urządzenia od zamarzania, wszelkie części śrubowe i trące muszą być umieszczone poniżej granicy zamarzania ziemi, jeśli zaś znajdują się w górnej części — nie mogą stykać się z przepływającą wodą; dławice powinny mieć jak najmniejszą powierzchnię trącą i uszczelnienie z materiałów nie higroskopijnych;

11) przy normalnym poziomie wody gruntowej, położonym poniżej otworu spustowego, powinna być ułożona dokoła hydrantu warstwa tłucznia lub żwiru. Przy wyższym poziomie wód gruntowych należy połączyć otwór spustowy z przewodem kanalizacyjnym rurą o średnicy conajmniej 25 mm;

12) hydranty pod względem konstrukcyjnym powinny odpowiadać polskim normom uchwalonym przez Komisję Armatur P. K. N., chociaż nie wszystkie wyżej wymienione punkty są tam uwzględnione (patrz arkusze norm od PN/B-3011 do PN/B-3016);

13) hydranty zewnętrzne powinny być dostępne w każdej porze dnia i nocy; poza tym powinny być pomalowane na kolor jaskrawy i, o ile to możliwe, w nocy oświetlone.

Podstawowym warunkiem dobrego stanu zaopatrzenia wodnego jest uniezależnienie się od wodociągów przez udostępnienie istniejących zbiorników wodnych naturalnych lub przez budowę zbiorników sztucznych, względnie studzien artezyjskich. Jednym z ważnych warunków jest wystarczalność zasobów wodnych, zawartych w tych zbiornikach, tzw. punktach czerpania lub punktach wodnych. Pod ilością zasobów wodnych należy rozumieć nie tylko objętość zawartej w nich wo-

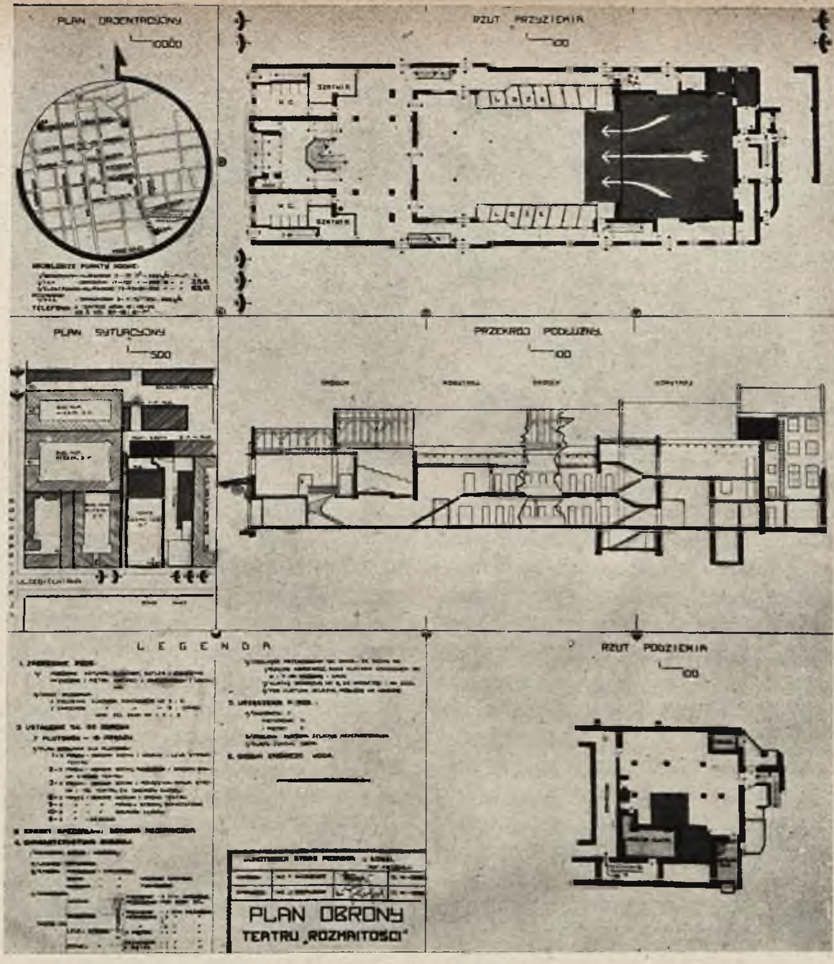
dy, ale i stały do nich dopływ w czasie czerpania w ciągu 2 godzin, tj. w czasie, który został określony, jako miarodajny dla trwania pożaru w danych warunkach.

Jest rzeczą zrozumiałą, że w zbiornikach bez dopływu wody za rozporządzalny zasób wody gaśniczej uważać należy objętość zawartej w nich wody; zasoby studzien artezyjskich lub strumieni stanowić będą ich wydajność albo przepływ, natomiast zasoby wielkich studzien cembrowanych i innych zbiorników ze stałym dopływem wody — zarówno objętość, jak i wydajność.

Zbiorniki wodne naturalne, znajdujące się w pobliżu obiektów przemysłowych, powinny być udostępnione dla motopomp i autopomp pożarniczych przez urządzenie dogodnych punktów czerpania wody, czy to przez ulepszenie do nich dojazdów, budowę pomostów drewnianych i studzienek ssawnych, czy też przez oczyszczenie brzegów i zrobienie zastawek.

Gdy jednak na terenie zakładów lub w pobliżu brak jest zbiorników wodnych naturalnych, lub gdy jest ich za mało, należy przystąpić do wykonania zbiorników sztucznych, czy to otwartych (ziemnych), czy też krytych podziemnych (betonowych).

Wreszcie kilka słów na zakończenie o zasięgu punktu wodnego. Zależy on od będącej do dyspozycji długości linii tłocznej (ilość węży pożarniczych) oraz od ciśnienia, jakie może wytworzyć pompa pożarnicza, względnie dostarczyć hydrant pożarowy. Uwzględniając straty jednostkowe na tarcie w wężach pożarniczych, w zależności od ich rodzaju (parciane, gumowane), średnicy oraz przepływu wody w jednostce czasu, można z łatwością obliczyć wysokość ciśnienia, potrzebnego do przetłoczenia wody przez linię wężową odpowiedniej długości. Należy przy tym zaznaczyć, że na tych samych obliczeniach zbudowany jest tzw. suwak pożarniczy, przy pomocy którego bardzo łatwo i wygodnie można przy danej długości linii wężowej określić potrzebne ciśnienie w pompie oraz właściwą średnicę wylotu (tzw. pyszczka). Nadmienię dla orientacji, iż, moim zdaniem, zasięg jednego punktu wodnego na terenie fabrycznym (gęsto zabudowanym) wynosi przeciętnie od 150 do 250 m, przy posiadaniu pierwszorzędnych pomp pożarniczych lub też wysokiego ciśnienia w hydrantach.



Nowoczesny plan obrony przeciwpożarowej obiektu

Znajomość rozkładu pomieszczeń, klatek schodowych, otworów drzwiowych i okiennych, orientowanie się w szeregu szczegółów dotyczących danego obiektu, jak palność materiału budowlanego, lokalne urządzenia przeciwpożarowe itp. — mogą w dużym stopniu ułatwić dowódcy straży kierowanie akcją, a w wielu wypadkach zadecydować o ocaleniu licznych ofiar ludzkich groźnego żywiołu. Liczne te względy skłoniły Komendę Ochotniczej Straży Pożarnej w Łodzi do podjęcia z inicjatywy inż. J. Kowalczyka prac w kierunku sporządzenia nowoczesnych planów obrony obiektów pierwszorzędnej wagi na terenie miasta.

W ramach niniejszej notatki muszę się ograniczyć do podania punktów, które nowoczesny plan obrony winien zawierać i krótkiego omówienia całości:

1 **plan orientacyjny** dotyczy: a) budynku, b) najbliższych punktów wodnych c) najbliższych punktów łączności, d) trasy przejazdu.
2 **plan sytuacyjny** wskazuje: a) punkty niebezpieczne, b) punkty ważne, c) ew. fotografie.
3 w punkcie o zabezpieczeniu wodnym (zbiorniki) wskazana jest ich pojemność, sposób czerpania, organizacja dowozu.
4 informacje dotyczące ludzi wymieniają, kto może być zagrożony oraz sposób i drogi ratowania.
5 punkty w obiekcie niebezpieczne i ważne rozpatrzone są pod kątem możliwości ich zagrożenia, ew. kolejności obrony, niebezpieczeństwa dla załogi.
6 ustalenie sił potrzebnych do obrony w wypadku 100 proc. pożaru wskazuje podstawę do obliczeń, wymienia części najbardziej palne i omawia plan działania dla dowódców.
7 wskazane są również podstawy wyjściowe dla plutonów zaangażowanych i miejsce postoju rezerw; sprzęt potrzebny do akcji (specjalny).
8 omówienie znajduje charakterystyka budownicza z punktu widzenia pożarowego: (legary, stropy, ogniomury, drzwi ochronne, możność przeniesienia się ognia).
10 wskazane są rozporządzalne na miejscu urządzenia przeciwpożarowe (hydranty, tryskacze, zasłony, ogniochronne ściany itp.).
11 wskazane są środki gaśnicze i sposoby gaszenia.
12 zamieszczony jest wyciąg z regulaminu bezpieczeństwa mienia i życia.

W konkretnym przypadku, jak to wynika z fotografii, widzimy:

1 **Plan orientacyjny** o położeniu teatru w stosunku do najbliższych arteryj miasta; zaznaczone są na nim: najbliższe punkty wodne, w których auto-cysterny straży mogą się zaopatrywać w wodę, jadąc z góry ustaloną trasą oraz najbliższe punkty łączności (telefony).

2 **Plan sytuacyjny** przedstawia teatr w stosunku do sąsiednich posesyj w celu ułatwienia „otoczenia" ognia ze wszystkich stron oraz wskazania, na którą z otaczających posesyj możliwe jest przerzucenie się ognia; zaznaczono również podstawy wyjściowe poszczególnych plutonów i miejsca postoju rezerw.

3 **Rzuty przyziemia i podziemia** ilustrują rozkład sal, korytarzy, klatek schodowych, drzwi i okien, rozmieszczenie hydrantów pożarowych, punkty łatwopalne, ważne i niebezpieczne obiektu oraz kierunek możliwości przeniesienia się ognia.

4 **Przekrój podłużny** przedstawia stropy, więźbę dachową, klatki schodowe i ogniomury.

5 **Legenda** omawia wszystkie te punkty, które w samym rysunku nie mogły być uwzględnione lub które były omówione niedostatecznie.

Oryginał planu został sporządzony w wymiarach ok. 100 na 100 cm. Służy do wykładów i dyskusji na odprawach oficerów straży. Jest to jakby stół plastyczny. Z tego planu zostały sporządzone zdjęcia fotograficzne wielkości takiej, aby było możliwe przewożenie ich w specjalnym portfelu (mapniku) w czasie wyjazdu do pożaru. Fotografie te są barwione ręcznie, specjalnymi farbami nie wrażliwymi na wilgoć. Można na nich odróżnić rodzaj materiału budowlanego, punkty łatwopalne, niebezpieczne i ważne, punkty wodne itd. według tablicy ustalonych znaków kartograficznych.

Inż. Tadeusz Skusiewicz

Stałe instalacje gaśnicze

Inż. S. Czernielewski

Stałe instalacje gaśnicze stanowią jeden z najskuteczniejszych środków, zapobiegających rozszerzaniu się pożaru i zwalczających go w zarodku. Dzięki temu instalacje te, pomimo stosunkowo wysokich kosztów zakładowych, są inwestycją rentowną i w całokształcie zagadnienia, mającego na celu zapewnienie przedsiębiorstwu bezpieczeństwa ogniowego, zasługują na specjalną uwagę.

Powyższe określenie zawiera w sobie najbardziej ogólną wskazówkę, co do zakresu ich stosowania, a mianowicie, zaopatruje się w nie przede wszystkim obiekty wyjątkowo cenne, bądź też narażone specjalnie na niebezpieczeństwo ogniowe.

Znaczenie obrony przeciwpożarowej w ogóle, a obiektów przemysłowych w szczególności, wzrasta z dnia na dzień, a wraz z tym rośnie odpowiedzialność kierownictwa przedsiębiorstw za jej skuteczność. Do konkluzji tej dojdziemy, rozpatrując niebezpieczeństwo ogniowe — bądź to z punktu widzenia gospodarki narodowej, bądź też uwzględniając zagadnienia społeczne i wreszcie interes własny przedsiębiorstwa. Nieznaczna bowiem iskra może wywołać w ciągu kilku minut wielki pożar, niszczący nieraz bardzo ważną dla całokształtu interesów Państwa wytwórnię. Z drugiej zaś strony, pożar taki, niezależnie od bezpośrednich strat ogniowych, wywołuje wielkie straty pośrednie, jak zahamowanie lub nawet uniemożliwienie produkcji, utratę klienteli na rzecz konkurencji, trudność wyszukania wykwalifikowanego personelu itp.

Strat tych nie pokryje najkorzystniejsze nawet ubezpieczenie!

Ochronne urządzenia przeciwpożarowe opierają swą rację bytu na znanej powszechnie zasadzie, iż łatwiej jest uniknąć dużego pożaru, niż go opanować. Słuszna ta powszechnie zasada nabiera specjalnego znaczenia właśnie w stosunku do obiektów scharakteryzowanych na wstępie, a mianowicie: urządzeń elektrycznych, siłowni, przędzalni wszelkiego rodzaju, chłodni, hartowni, młynów, rafineryj, transformatorów, składów materiałów palnych itp. Pożary tego rodzaju obiektów są zazwyczaj bardzo gwałtowne i mają tendencję do szybkiego rozprzestrzeniania się, a szkody przy rozszerzaniu się ognia rosną w postępie geometrycznym. Drobne nieraz wypadki ogniowe należy szybko i energicznie zwalczać odpowiednimi środkami, albowiem rozrastają się gwałtownie do rozmiaru katastrofalnego.

Środkiem właściwym do gaszenia omówionych lub analogicznych obiektów nie mogą być gaśnice ręczne, ze względu na swój bardzo ograniczony efekt gaśniczy. Technika pożarnicza, nie pozostając w tyle za postępem technicznym, pozwala inżynierowi ruchu zaopatrzyć podległe mu ośrodki wytwórcze w skuteczny, niezawodny w działaniu, łatwy w obsłudze, gdyż najczęściej automatycznie uruchamiany, rozporządzający odpowiednim dla danego obiektu efektem gaśniczym — środek obrony przeciwpożarowej: stałe instalacje gaśnicze.

Zależnie od czynnika gaszącego, instalacje stałe dzielą się na: wodne — tzw. tryskacze (sprinklery) i drenczery, pianowe — gaszące pianą chemiczną lub powietrzną oraz śniegowe — gaszące dwutlenkiem węgla.

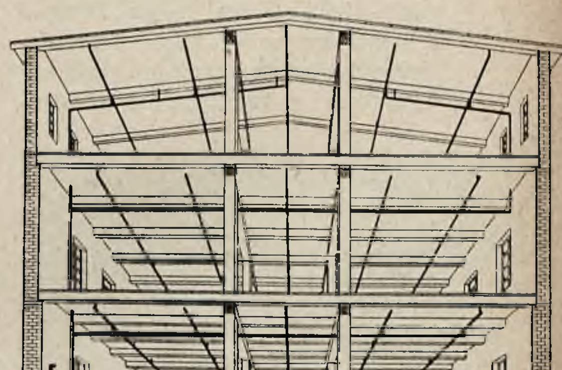
Zakres stosowania poszczególnych rodzajów instalacyj omówimy po wyjaśnieniu istoty i zasady działania każdej z nich.

Instalacje wodne — tryskacze, pracujące na zasadach, które przetrwały do dnia dzisiejszego, pojawiły się na rynku pół wieku temu. Składają się one z przewodu głównego, zaopatrzonego w zawór oraz z sieci rur rozprowadzających, zaopatrzonych w główki wytryskowe rozmieszczone w odległości 2 do 3 m od siebie (rys. 1).

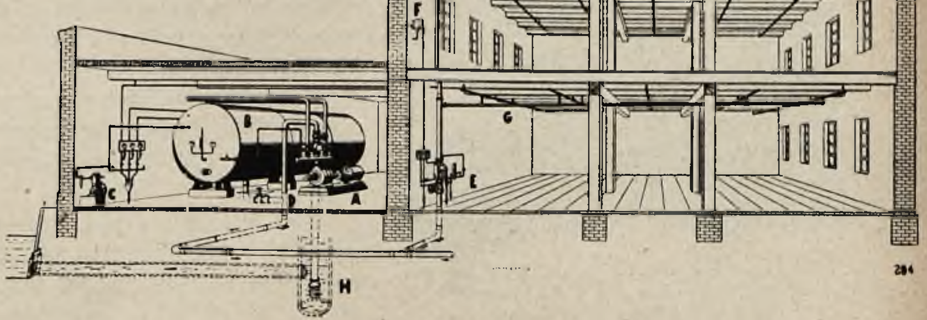
Główki wytryskowe, budowane wg. najrozmaitszych pomysłów, mają za zadanie, z chwilą podniesienia się temperatury w pomieszczeniu ponad pewną granicę, otworzyć się samoczynnie i dać ujście wodzie, która wypływając pod ciśnieniem uderza o rozkraplacz, zrasza strop i opada na podłogę. Główki działają niezależnie, tzn., iż nie wszystkie główki w danym pomieszczeniu otwierają się jednocześnie, lecz każda z nich reaguje na wzrost temperatury najbliższego swego otoczenia.

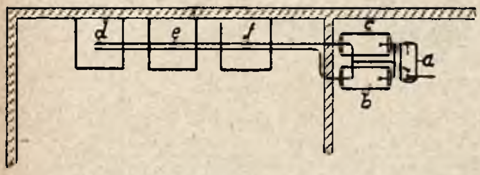
Odróżniamy instalację wodną, tzn. zapełnioną wodą i „powietrzną" o sieci wypełnionej powietrzem pod ciśnieniem. Ten drugi rodzaj jest stosowany tam, gdzie sieć może ulec zamarznięciu.

Zawór główny służy do kontrolowania sieci i wzbudza alarm przy otwarciu się choćby tylko jednej główki wytryskowej. Zawory te są różnej konstrukcji, zależnie od rodzaju instalacji. Przy tryskaczach powietrznych dopływ wody następuje zasadniczo z pewnym opóźnieniem, zależnym od konstrukcji zaworu — od ½ do 5 minut. Ponadto stosowane bywają zawory typu „mieszanego", umożliwiające pracę instalacji latem jako „wodnej", zimą zaś jako „powietrznej".



Rys. 1 Schemat instalacji tryskaczowej wodnej
(A) elektropompa, (B) zbiornik wodno-powietrzny, (C) sprężarka powietrzna, (D) przewód rurowy do zaworu głównego, (E) zawór główny, (F) sygnał alarmowy, (G) tryskacze, (H) studzienka wodna





Rys. 2 Schemat instalacji pianowej, dwupłynowej z tłoczeniem przy pomocy sprężonego powietrza, służącej do ochrony 3 kabin lakierniczych

(a) zbiornik sprężonego powietrza, (b) i (c) zbiorniki z chemikaliami, (d), (e), (f) głowice wylewowe

Instalacja tryskaczowa powinna z reguły posiadać dwa źródła zasilania wodą. Źródłami tymi są zazwyczaj: zbiornik wodny z pompą i wodociąg miejski. Pojemność zbiornika zależy od ilości główek wytryskowych i wynosi od 25 m³ wzwyż przy ilości 50 do 150 główek i od 35³ m wzwyż powyżej 200 główek, przy czym poziom ustawienia zbiornika jest w nowoczesnych konstrukcjach zupełnie niezależny od wysokości umieszczenia główek wytryskowych.

O skuteczności instalacji tryskaczowej świadczy statystyka amerykańska (szczegóły — patrz artykuł: „Instalacje tryskaczowe" inż. M. Rogowski, Przegląd Pożarniczy Nr 2/1936), wskazująca, iż w latach 1897 — 1935 z ogólnej liczby 55667 pożarów, ugaszono całkowicie 69,9%, umiejscowiono 26%, nie ugaszono zaś zaledwie 4%.

Wadą instalacji tryskaczowej jest konieczność starannego jej rewidowania przynajmniej dwa razy w roku. Poza tym należy zwrócić uwagę na możliwość powstawania znacznych szkód wodnych. Okoliczność ta jest niesłychanie ważna, gdyż właściwie nie chodzi o sam fakt ugaszenia ognia, lecz o zmniejszenie ogólnych strat przedsiębiorstwa, wynikłych z racji pożaru, a więc



Rys. 3 Generator dwuproszkowy

nie tylko strat ogniowych, lecz i wodnych. Tymczasem po otwarciu główka wytryskowa może przepuścić przez siebie znaczne ilości wody. Dlatego też straże pożarne miejscowe, a fabryczne w pierwszym rzędzie, muszą być należycie obznajmione z poszczególnymi instalacjami tryskaczowymi, co umożliwi im natychmiastowe unieruchomienie instalacji, po stwierdzeniu na miejscu, iż pożar może być ugaszony bez dalszej pracy tryskaczy.

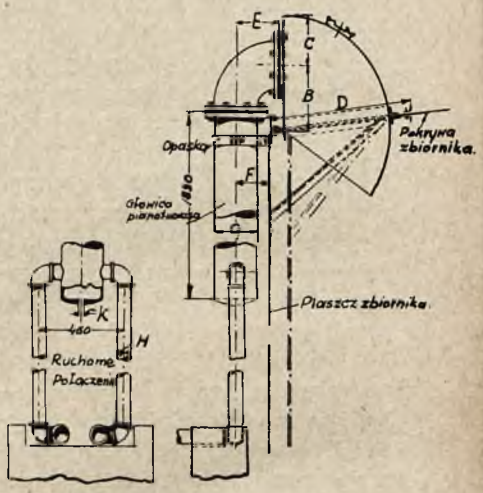
Wspomnieć jeszcze należy o tryskaczach dających rozpylony prąd wody. Umożliwiają one gaszenie wodą płynów łatwopalnych, cięższych od wody i dają znaczniejszy efekt gaśniczy.

Istotę gaszenia prądem rozpylonym wyjaśnia działanie chłodzące 1 litra wody, np. o temperaturze 15° C, który po wylaniu na rozżarzoną powierzchnię zamieni się całkowicie w parę; otóż na nagrzanie się do temperatury 100° C, ta ilość wody pochłonie 100 — 15 = 85 kal., na przemianę zaś w parę dalsze 537 kaloryj. Widzimy więc, iż działanie chłodzące woda zawdzięcza przeważnie swemu znacznemu ciepłu parowania, z czego wynika, iż działanie będzie wówczas najskuteczniejsze, kiedy cała jej ilość wylana na ogień zamieni się w parę. Przy gaszeniu strumieniem zwartym, niewielka tylko ilość wody zamienia się w parę, przeważna zaś część spływa po gaszonych przedmiotach, natomiast przy gaszeniu prądem rozpylonym, woda w postaci drobnych kropelek paruje łatwiej i prędzej, dzięki czemu osiągamy przemianę w parę całej ilości użytej do gaszenia. Uzyskujemy przez to silne działanie chłodzące i tłumiące (szczegóły — patrz art.: „Gaszenie prądem rozpylonym" Insp. M. Radwan, Przegląd Pożarniczy Nr 2, 1934).

Oprócz instalacyj wewnętrznych, stosowane są instalacje zewnętrzne, tzw. drenczery (zasłony wodne). Służą one do obrony przed przerzuceniem się ognia z płonącego obiektu na sąsiedni. Woda, chłodząc dachy i ściany, znakomicie powstrzymuje rozprzestrzenianie się ognia. Tryskacze wodne stosowane są we wszystkich rodzajach przemysłu, z wyjątkiem urządzeń elektrycznych i rafineryj.

Istota gaszenia pianą polega na pokryciu powierzchni płonącego płynu lub obiektu trwałą warstwą piany o grubości zabezpieczającej przed dostępem powietrza. Gaśnicze wartości piany zostały odkryte i opublikowane przez A. E. Laurent'a w r. 1904. Metoda ta znalazła najszersze zastosowanie w przemyśle naftowym do gaszenia płynów łatwopalnych, lżejszych od wody. Dzięki swemu małemu ciężarowi właściwemu piana utrzymuje się na powierzchni tych płynów, tworząc powłokę chroniącą przed dostępem powietrza i uniemożliwiającą dalsze palenie się.

Zależnie od sposobu wytwarzania, odróżniamy pianę chemiczną, powstającą przez chemiczne oddziaływanie na siebie substancyj, wydzielających dwutlenek węgla w roztworze z domieszką substancji pia-



Rys. 4 Głowica pianowa systemu dwupłynowego

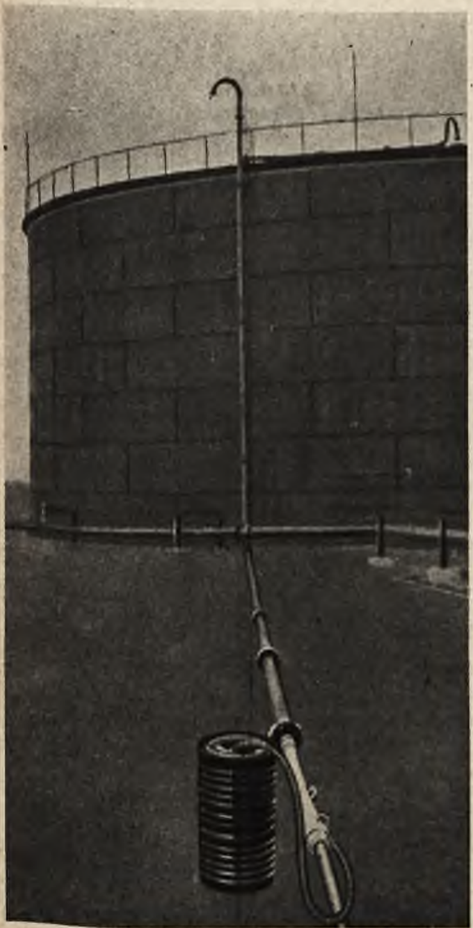
notwórczej oraz mechaniczną, czyli powietrzną, wytwarzaną przez mechaniczne zmieszanie powietrza z roztworem pianotwórczym.

W instalacjach pianowych stosowane są oba rodzaje piany.

Przy wytwarzaniu piany chemicznej odróżniamy dwie metody: mokrą, czyli dwupłynową i suchą, czyli dwu i jednoproszkową.

Metoda mokra polega na przechowywaniu w różnych zbiornikach dwóch roztworów (rys. 2): roztworu siarczanu glinowego (A) i roztworu dwuwęglanu sodu z domieszką czynnika pianotwórczego — saponiny (B). Objętość zbiorników musi odpowiadać niezbędnej do ugaszenia chronionego obiektu ilości piany, obliczonej w ten sposób, aby warstwa piany przy gaszeniu miała 15 cm grubości. Jeśli ponadto uwzględnimy praktyczną wskazówkę, iż 1 litr roztworu każdego gatunku wytwarza w połączeniu 8-krotnie większą ilość piany, tj. 16 litrów, to łatwo możemy obliczyć pojemność zbiorników.

Roztwory (A) i (B) zostają z kolei przy pomocy pomp przetłoczone rurociągami do tzw. głowicy pianowej (rys. 4), w której łączą się i wytwarzają pianę wypływającą z głowicy na powierzchnię płonącego płynu. Tłoczenie roztworów do głowicy może się odbywać pod wpływem ciśnienia sprężonego powietrza; sposób ten stosuje się przy in-



Rys -5 Instalacja na pianę powietrzną z prądownicą wbudowaną w przewód rurowy

stalacjach mniejszych rozmiarów. Metoda dwuproszkowa różni się tym, iż chemikalia przechowywane są również oddzielnie, osobno kwaśne, osobno zasadowe, lecz nie w postaci płynnej, a suchej, jako proszki.

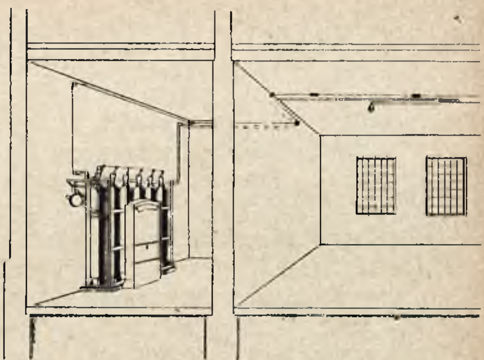
Metoda jednoproszkowa polega na przechowywaniu w bardzo szczelnym zbiorniku proszku, będącego mieszaniną kwaśnych i zasadowych chemikalij wraz z czynnikiem pianotwórczym.

Trudności wytworzenia takiego proszku polegały na zapewnieniu mu odporności na wpływy zewnętrzne i zachowaniu trwale własności pianotwórczych. Przy instalacjach stałych z pośród aparatów pracujących metodą suchą wchodzą tylko w grę generatory, zdolne do wytwarzania piany bez przerwy w sposób ciągły, w miarę podawania świeżych ilości odczynników, które może odbywać się bądź ręcznie, bądź mechanicznie.

Generator przedstawiony na rys. 3 działa w sposób następujący: woda, przepływająca pod ciśnieniem przez 2 dysze i przeciwdysze, stwarza w powietrzu między nimi podciśnienie, ciśnienie atmosferyczne wtłacza do tej przestrzeni proszek, który zostaje porwany przez wodę i rozbity tak, iż wywiązuje się reakcja chemiczna, wytwarzająca dwutlenek węgla, a w ślad za tym pianę. Piana ta zostaje przetłoczona przewodem rurowym do głowicy wylotowej, z której wypływa na powierzchnię płonącego płynu

Jako zasadniczą różnicę między metodą dwupłynową, względnie dwuproszkową, a jednoproszkową, poza różnym sposobem wytwarzania piany, należy wskazać to, iż przy metodzie dwupłynowej w dwu niezależnych przewodach płyną roztwory w stanie płynnym, przy metodzie zaś jednoproszkowej we wspólnym przewodzie płynie piana wytworzona w generatorze.

Obecnie zyskuje na znaczeniu w instalacjach stałych piana mechaniczna — powietrzna. Pianę tę wytwarzać można w specjalnych pompach pianowych lub też przy pomocy specjalnych prądownic. Ten drugi rodzaj wytwarzania piany zasługuje w zastosowaniu do stałych instalacyj na specjalną uwagę ze względu na znaczną wydajność przy oszczędnym zużyciu środka pianotwórczego. Przytoczymy dla orientacji następujące porównanie: generator jednoproszkowy o wydajności piany 9 m^3/min. wymaga wody 1150 l/min. pod ciśnieniem około 7 atm. i zużywa około 180 kg min. proszku; prądownica do piany powietrznej o wydajności 10 m^3/min. piany wymaga około 100 1 min. wody pod ciśnieniem około 8 atm. i zużywa około 25 kg/min. ekstraktu pianotwórczgo. Wytwarzanie piany powietrznej w prądownicy polega na wyzyskaniu ciśnienia wody w celu zmieszania jej z powietrzem i ekstraktem pianotwórczym; do wytworzenia 1000 litrów piany potrzeba 80—100 1 wody, 900—920 1 powietrza i 1 — 3 1 ekstraktu. Gęstość piany zależna jest od zawartości środka pianotwórczego.

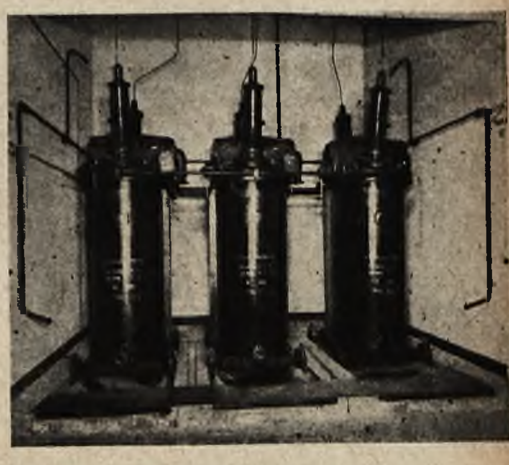


Rys. 6 Schemat instalacji na dwutlenek węgla

Powstawanie piany jest następujące: znajdujące się w prądownicy dysze wywołują krzyżowanie się prądów wody, jej wirowanie i rozpylanie; spieniona woda utrzymuje postać piany dzięki dodawanemu ekstraktowi, doprowadzanemu, zależnie od konstrukcji zespołu — do pompy, do węży tłoczących, do przewodu rurowego, lub też do prądownicy. Przesuwająca się przez prądownicę piana stwarza działanie ssące, niezbędne do pochwycenia należytej ilości powietrza.

Instalacja na pianę powietrzną składa się z pompy tłoczącej wodę pojedyńczym przewodem do prądownic, umieszczonych na ściankach zbiorników lub też wbudowanych w przewód rurowy w miejscu pobierania ekstraktu pianotwórczego (rys. 5). W pierwszym przypadku dostarczanie ekstraktu odbywa się w samej pompie. Piana z prądownicy przepływa dalej odpowiednimi rurami i wylewa się na ścianki zbiornika, spływając na powierzchnię płonącego płynu.

Terenem stosowania instalacyj pianowych jest przemysł naftowy, a więc kopalnie ropy, rafinerie, składy odnośnych produktów oraz składy i magazyny wszelkich płynów łatwopalnych.



Rys. 7 Kabina z wyłącznikami olejowymi do napięcia 100 kV, zabezpieczona instalacją na dwutlenek węgla

Przechodząc z kolei do omówienia instalacyj gaszących dwutlenkiem węgla, przypomnimy przede wszystkim, że dwutlenek węgla jest gazem o ciężarze właściwym 1.964 kg/m³, skraplającym się w temperaturze 0° pod ciśnieniem 36 atm., przyjmując 1 500 swej objętości gazowej. Przechowywany w butlach stalowych różnej objętości, próbowanych na ciśnienie 190 atm., ładowany jest w stosunku 1 kg na 1,34 l pojemności (ograniczenie to ustalono ze względu na rozszerzanie się pod wpływem temperatury). Dwutlenek węgla jest gazem całkowicie nieczynnym tak w niskiej, jak i w wysokiej temperaturze i nie wywiera wcale szkodliwego wpływu na gaszone obiekty, tzn. nie wywołuje rdzewienia, ani korozji oraz nie pozostawia po sobie śladów. Płyny łatwopalne, jak również i ciała stałe, ugaszone dwutlenkiem węgla, są niezwłocznie zdatne do dalszego użytku. Dwutlenek węgla nie przewodzi elektryczności i dlatego może być stosowany przy gaszeniu obiektów znajdujących się pod prądem. W celu usunięcia dwutlenku węgla z pomieszczenia, wystarczy dobrze je przewietrzyć.

Działanie gaśnicze dwutlenku węgla polega na tym, iż dzięki niemu ilość tlenu w atmosferze otaczającej płonący obiekt spada poniżej 14%, co uniemożliwia proces palenia się. Pożar samoczynnie wygasa. Zawartość butli z dwutlenkiem węgla powinna być dostosowana do rodzaju płonącego obiektu, jego wielkości i ukształtowania. Na ogół materiały palne, ulegające zwęglaniu podczas pożaru, wymagają więcej dwutlenku węgla do ugaszenia, niż płyny łatwopalne. Ponadto ugaszenie pożaru w pomieszczeniu zamkniętym wymaga mniej dwutlenku, niż na otwartej przestrzeni. Teoretycznie wystarcza dla uniemożliwienia procesu palenia wprowadzenie do zamkniętego pomieszczenia 1 kg dwutlenku węgla na 1 m³ objętości. Ilość tę należy odpowiednio zwiększać, zależnie od dopływu świeżego powietrza.

Przy pożarach generatorów elektrycznych ilość dwutlenku węgla wynosi nie mniej 40 do 50% objętości pomieszczenia, transformatorownie zaś wymagają większego stężenia dwutlenku.

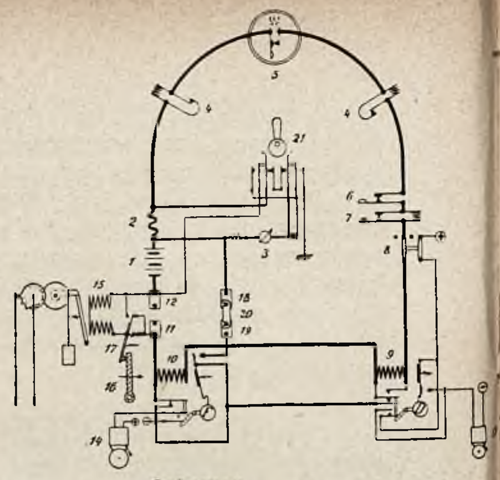
Wybitne właściwości gaśnicze dwutlenku znane są oddawna, jednakże dopiero w ostatnich latach przezwyciężono trudności praktyczne, które ograniczały jego szerokie stosowanie. Główną trudnością było obmarzanie przewodów z zimnym dwutlenkiem węgla, liczne jednak doświadczenia pozwoliły na ustalenie właściwych zasad budowy zapewniających niezawodne wyzyskanie instalacyj.

Dwutlenek węgla przechowywany jest w stanie płynnym w butlach stalowych o objętości przystosowanej do ogólnej wydajności całej instalacji. Butle zamknięte są specjalnymi zaworami, które powinny zapewniać absolutną i trwałą szczelność, a ponadto zaopatrzone są w bezpieczniki, które przy wzroście ciśnienia, wywołanym przez temperaturę, pękają i chronią butle przed uszkodzeniem. Dwutlenk węgla po opuszczeniu butli jest prowadzony rurą do specjalnie ukształtowanych dysz (rys. 6). Poza tym instalacje zaopatrzone są w samoczynne urządzenia kontrolne, mające na celu wykrywanie ewentualnych nieszczelności. Urządzenia te składają się przeważnie z wag, na których spoczywają baterie butli; ewentualne nieszczelności i upływ dwutlenku węgla sygnalizuje wskaźnik wagi. Uruchomianie instalacyj dwutlenku węgla jest przeważnie automatyczne.

Wszelkie urządzenia elektryczne, a więc prądnice, silniki, przetwornice, transformatory, wyłączniki olejowe — wybitnie nadają się do zabezpieczenia dwutlenkiem węgla, (rys. 7), wreszcie składy celuloidu, lakiernie, suszarnie, centrale telefoniczne, kabiny kinooperatorów, składy wyrobów włókienniczych, składy futer, muzea itp. — w celu uniknięcia szkód wodnych, jak i zmoczenia pianą powinny być zaopatrywane w instalacje gaszące dwutlenkiem węgla.

Pragnę zaznaczyć na zakończenie, iż założenie omówionych instalacyj gaśniczych jest inwestycją rentowną, albowiem składki ubezpieczenia ogniowego mogą być w poszczególnych wypadkach zmniejszone do 50%, co daje możność zamortyzowania włożonego kapitału w przeciągu kilku lat.

Również zasługuje na uwagę fakt, iż sprawozdania omawiające skutki napadów lotniczych w czasie wielkiej wojny podkreślają wielką skuteczność stałych instalacyj gaśniczych w zakresie obrony przeciwpożarowej.



Schemat automatycznej sygnalizacji cieplnej

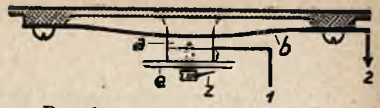
(do art. na str. 63)

W środku schematu widzimy miliamperomierz 3 dający się wykorzystać przy pomocy przełącznika 21. Prąd jałowy, obiegający pętlę sygnalizacyjną, wychodzi z baterii 1, przepływa dalej przez bocznik 2 przyrządu pomiarowego 3, przez obydwa czujniki 4, ręczny guzik przyciskowy 5, próbne przyciski 6 i 7, dwubiegunowy wyłącznik 8, uzwojenie 9 elektromagnesu sygnalizującego zerwanie przewodu, uzwojenie 10 el. magnesu pożarowego i przez połączenia leżące pomiędzy zaciskami 11 i 12, — powraca do baterii. Styki umieszczone przy kotwiczce przekaźnika 9 są wykonane tak, że w nieczynnym stanie instalacji uzwojenie 10 jest zwarte. Podczas samoczynnego działania jednego z czujników 4, lub przy naciśnięciu ręcznego przycisku 5 zachodzi znaczne zmniejszenie natężenia prądu w pętlicy (z 25 mA — na 8 mA) i wskutek tego kotwiczka elektromagnesu 9, przyciągnięta do swego rdzenia — odpada, a wraz z nią i klapka D, wskazująca przerwanie przewodu; w ślad za tym następuje włączenie dzwonka 13, wyłączenie z obwodu cewki 9, przez jej zbocznikowanie, i wreszcie rozłączenie zwarcia cewki 10. Dzięki temu kotwiczka elektromagnesu 10 zostaje przyciągnięta, klapka **F**, sygnalizująca pożar, opada i włącza samoczynnie pożarowy dzwon alarmowy 14. Klapki D i **F** są wykonane w ten sposób, że spadająca klapka pożarowa F zakrywa całkowicie klapkę D, która wcześniej została wyzwolona; wobec tego obsługa nie ma absolutnie żadnej wątpliwości, iż ma do czynienia z sygnałem pożarowym, a nie uszkodzeniowym. Po przyjęciu sygnału i wyłączeniu prądu przy pomocy wyłącznika 8 — klapki mogą być ręcznie podniesione na swe miejsce — przez co zostaje również przerwany alarm akustyczny. Jeżeli omawiany przyrząd odbiorczy ma jednocześnie zaalarmować straż ogniową, to pomiędzy zaciskami 11 i 12 są zmontowane uwidocznione na schemacie aparaty pomocnicze, a zaciski 18 i 19 są zwarte przy pomocy metalowego paska 20; w przeciwnym razie, jeżeli np. miejskiej sygnalizacji elektrycznej nie ma, — pasek 20 zostaje włączony pomiędzy zaciski 11 i 12, natomiast zaciski 18 i 19 pozostają otwarte. W pierwszym przypadku uzwojenie elektromagnesu 15 leży we wspólnym obwodzie pętli sygnalizacyjnej i przez nie przepływa stale prąd jałowy. Kotwiczka 17 tego elektromagnesu zostaje przyciągnięta z chwilą, jak w uzwojeniu nastąpi wzmocnienie prądu; zachodzi to w następujący sposób: z chwilą przyciągnięcia kotwiczki elektromagnesu 10 — tworzy się dodatkowy obieg prądu od baterii: przez zaciski 18 i 19, styki umieszczone pod cewką 10, przez zacisk 11 i uzwojenie 15 — do baterii. Wtedy działa w uzwojeniu natężenie prądu około 100 mA, kotwiczka zostaje przyciągnięta i mechanizm ciężarowy nadaje przy pomocy zębatej tarczy przerywane impulsy elektryczne do miejskiej centrali przeciwpożarowej.

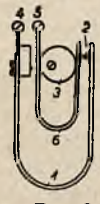
Po przerwaniu się przewodnika lub znacznym obniżeniu się napięcia baterii opada jedynie klapka D, sygnalizująca uszkodzenie i rozlega się dzwonek 13. Ponieważ uzwojenie 9 jest wówczas pozbawione prądu, sygnał pożarowy jest oczywiście wykluczony, a wobec tego i miejska centrala ogniowa nie otrzyma alarmu fałszywego.

Przeciwpożarowa sygnalizacja elektryczna

Inż. J. Tabeau



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

Skuteczna walka z ogniem wymaga jak najwcześniejszego rozpoczęcia akcji przeciwpożarowej. Bardzo ważną rolę przy sygnalizowaniu pożarów i wzywaniu straży ogniowej odgrywają elektryczne urządzenia sygnalizacyjne.

Przy wyborze systemu, właściwego dla danego zakładu przemysłowego, należy wziąć pod uwagę warunki lokalne, jak np. wielkość zajętego terenu, ilość budynków, rodzaj i wiek zabudowań, ich wzajemne rozmieszczenie w terenie, ilość urządzeń niebezpiecznych pod względem ogniowym, organizację lokalnej służby przeciwpożarowej oraz straży gminnej lub ewentualnie okolicznych straży ochotniczych. Pomoc tych ostatnich powinna być brana pod uwagę — nie może być jednak traktowana jako czynnik absolutnie pewny i dlatego zakład przemysłowy musi w pierwszym rzędzie liczyć na własne siły i zorganizować je w sposób jak najlepszy.

Tym nie mniej łączność pomiędzy własną strażą ogniową zakładu przemysłowego, a strażą gminną lub ochotniczą musi być zorganizowana i nieocenione usługi pod tym względem może okazać sygnalizacja elektryczna, dająca duże możliwości łącznościowe. Elektryczna sygnalizacja lokalna może być łatwymi i prostymi środkami, jak to dalej zobaczymy, sprzęgnięta z sygnalizacją miejską, z ośrodkami dysponującymi strażami ochotniczymi, a nawet z sygnalizacją sąsiednich zakładów przemysłowych.

Sposoby rozwiązań muszą być w poszczególnych przypadkach traktowane indywidualnie.

Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę dla zakładów przemysłowych położonych w ośrodkach miejskich możliwości wykorzystania centralnej miejskiej sygnalizacji ogniowej. W byłym zaborze austriackim i pruskim mamy sporo miast wyposażonych w ogniową sygnalizację elektryczną, że wymienimy: Białą - Bielsko, Bydgoszcz, Grudziądz, Kraków, Poznań.

Kilka miast w ostatnich latach zaopatrzono w sygnalizację przynajmniej częściowo, jak np. Kalisz i Gdynię.

Systemy sygnalizacji miejskiej są oparte na nadawaniu z miasta do siedziby centrali straży ogniowej odpowiednich sygnałów przy pomocy instalacyj zbliżonych do urządzeń telegraficznych. Nadawanie odbywa się przez uruchomienie odpowiednich nadajników, gęsto rozsianych po całym terenie i połączonych siecią własnych przewodów elektrycznych z centralą.

Do sygnalizacji używany jest prąd stały lub induktorowy. Centrale odbierają sygnały akustyczne lub optyczne, rejestrowane dodatkowo przy pomocy aparatów odbiorczych morzowskich, pojedyńczych lub podwójnych, przy pomocy zespołów piszących samoczynnie i wreszcie przy pomocy zespołów rejestrujących na taśmie przez perferowanie odpowiednich otworów, wg. ustalonych znaków konwencjonalnych, będących środkiem znacznie pewniejszym od wszelkich zapisów.

Nic nie stoi na przeszkodzie, aby tego rodzaju układy sygnalizacyjne były stosowane przez zakłady przemysłowe. Jest to kwestia dotycząca wyłącznie wymiarów terenowych, a więc w rozległych zakładach przemysłowych z łatwością może być zastosowana instalacja nadająca się dla niewielkiego miasta.

Typowym natomiast urządzeniem sygnalizacyjnym dla średnich zakładów przemysłowych, względnie dla poszczególnych obiektów w większym zakładzie przemysłowym jest elektryczna instalacja samoczynna, oparta na wykorzystaniu zwyżki temperatury przy powstającym ogniu. Poniżej omówimy zasadę działania instalacji samoczynnej, reagującej na dopuszczalną temperaturę maksymalną w danym środowisku, na którą zostają nastawione t. zw. czujniki, w omawianym przykładzie — czujniki maksymalne. Istnieją bowiem czujniki różnicowe, reagujące na zwyżkę temperatury, a nie na jej wartość krańcową. Zasadnicze warunki, którym muszą odpowiadać wszelkie nowoczesne urządzenia elektrycznej sygnalizacji pożarowej są następujące: 1) wszystkie urządzenia i aparaty należące do układu sygnalizacyjnego muszą przebywać pod stałą kontrolą elektryczną (trwały prąd spoczynkowy, tzw. prąd jałowy instalacji), ażeby ewentualne zakłócenia lub uszkodzenia były niezwłocznie sygnalizowane do centrali; najlepszym środkiem jest kontrola przy pomocy prądu spoczynkowego, który trwale opływa instalację; 2) sygnały nadawane do centrali muszą być wyraźnie i łatwo uchwytne; 3) sposób nadawania sygnałów musi być jak najprostszy i dostępny dla laików i nawet dla dzieci; 4) układ sygnalizacyjny musi być wykonany tak, aby instalacja działała skutecznie nawet podczas uszkodzeń; 5) przy większych urządzeniach musi być wzięta pod uwagę ewentualność równoczesnego nadawania kilku sygnałów; sygnały te muszą wpływać do centrali niezależnie jeden od drugiego i nie powinny zniekształcać się wzajemnie; 6) wszystkie urządzenia i aparaty muszą być odporne na wpływy i wyładowania atmosferyczne i należycie chronione przed silnymi prądami oraz wysokimi na-

Rys. 1
Czujnik ze stykiem roboczym

Rys. 2
Czujnik ze stykiem spoczynkowym

Rys. 3
Czujnik w wykonaniu wieszakowym

Rys. 4
Najmniejszy odbiornik jednopętlicowy

Rys. 5
Ręczny przycisk alarmowy w skrzynce hermetycznej

Rys. 6
Odbiornik obsługujący 10 pętlic sygnalizacyjnych





Rys. 4



Rys. 5

pięciami przemysłowymi; 7) sposób obsługi aparatów odbiorczych musi być tak prosty, aby niewłaściwe ich użycie lub fałszywa interpretacja odebranych sygnałów było całkowicie wykluczone; 8) źródła prądu (ogniwa galwaniczne, akumulatory lub induktory), przeznaczone do obsługi sygnalizacji elektrycznej, nie mogą być używane pod żadnym warunkiem do innych celów; 9) w urządzeniu sygnalizacyjnym musi być przewidziana możność nawiązania absolutnie pewnej łączności bądź to z centralą miejską, bądź też z sąsiednimi zakładami przemysłowymi. Jest rzeczą zrozumiałą, że niewielka i prosta instalacja sygnalizacyjna, przeznaczona dla małego zakładu przemysłowego, nie może spełnić wszystkich powyższych warunków, albowiem np. prawdopodobieństwo równoczesnego nadawania większej ilości sygnałów jest w tym przypadku ograniczona. Natomiast wszystkie instalacje muszą mieć jak największą pewność i niezawodność skutecznego działania.

Czujniki sygnalizacji samoczynnej wykonane są w ten sposób, aby przy określonym wzroście temperatury zamykały albo otwierały obwód prądu elektrycznego, sprzężonego z odbiorczym aparatem ogniowym. Zazwyczaj stosuje się czujniki z obwodem zamkniętym, otwierającym się dopiero przy wzroście temperatury, albowiem daje to możność stałego kontrolowania sieci przewodów elektrycznych przy pomocy prądu ciągłego.

Zasada działania czujnika, przeznaczonego do zamykania obwodu elektrycznego przy wzroście temperatury — przedstawiona jest na rysunku 1. Membrana (b), naprzeciwko której umieszczony jest styk (a), rozszerza się przy wzroście temperatury, a ponieważ na swym obwodzie przytrzymywana jest śrubkami — zaczyna się wybrzuszać i zbliżać do styku (a); przy dostatecznym wzroście temperatury następuje zetknięcie się, wskutek czego linia (1—2), prowadząca do centrali sygnalizacyjnej, zostaje zwarta i wywołuje odpowiedni efekt alarmowy. Temperatura, przy której następuje zwarcie, jest normalnie wyższa o 20 — 30 C, od temperatury otoczenia czujnika. Jeżeli czujnik umieszczony jest w miejscu, którego normalna temperatura ulega dużym wahaniom, jak np. pod dachem, gdzie temperatura w zimie będzie bardzo niska, a w lecie wysoka, to jednorazowe stałe wyregulowanie czujnika na temperaturę krytyczną, t. j. na temperaturę, przy której czujnik powoduje alarm, nie daje należytego rozwiązania: przy nastawieniu czujnika na zbyt niską temperaturę, która wprawdzie gwarantuje dostatecznie wczesny alarm w razie pożaru w zimie — bardzo mały wzrost temperatury w lecie, wywołany np. przez przypadkowe silniejsze działanie promieni słońca, może wywołać niepożądany fałszywy alarm. Konieczne jest wobec tego nastawianie czujnika na niższą temperaturę krytyczną w zimie, a na wyższą w lecie. W tym celu kontakt (a) może być zbliżony lub oddalony od membrany przy pomocy śrubki, na której jest osadzony. Główka (z) śrubki zaopatrzona jest w liczby przecechowane odpowiednio do temperatury, co umożliwia regulowanie punktu krytycznego.

Rysunek 2 przedstawia styk spoczynkowy, otwierający podczas alarmu obwód prądu elektrycznego; kontakt spoczynkowy (2) jest osadzony na sprężynie (1), wygiętej w kształcie litery (U) i składającej się z dwóch spojonych ze sobą pasków metalowych o różnym współczynniku rozszerzalności. Sprężyna ta zmienia swój kształt przy rozgrzewaniu się i przerywa kontakt, a wobec tego i obwód prądu elektrycznego przy temperaturze krytycznej. Czujnik taki wraz z tarczą kalibrowaną do regulowania temperatury krytycznej w granicach 40° C widzimy na rys. 3.

Czujniki są z reguły umieszczane pod sufitem, albowiem ciepłe powietrze zbiera się u góry, a w razie pożaru wzrost temperatury w tym miejscu najprędzej daje się wykryć i w ten sposób zostaje zapewniony najwcześniejszy alarm. Czujniki rozmieszczamy tak, aby na jedną sztukę przypadało 20—30 mtr² powierzchni chronionego lokalu.

Rysunek 4 przedstawia najmniejszą jednostkę sygnalizacyjnego urządzenia odbiorczego, zmontowanego w zakładzie przemysłowym, w miejscu stałego dyżuru wartownika. Połączenie pomiędzy urządzeniem odbiorczym a czujnikiem wykonane jest w postaci linii dwuprzewodowej. Obiekt chroniony jest normalnie tak wielki, że dla skutecznej kontroli potrzebna jest większa ilość czujników. W celu zaoszczędzenia przewodów oraz stosowania



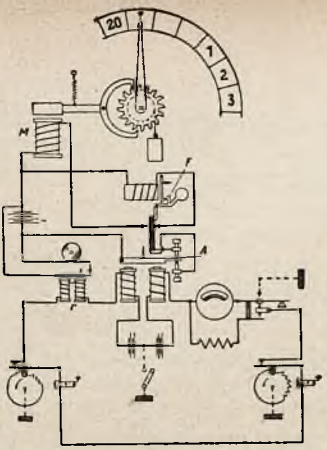
Rys. 7
Centrala odbiorcza o owóch przyrządach wskazówkowych. W lewej części tablicy przyrządy sygnalizacyjne w prawej — urządzenie do ładowania akumulatorów

jak najmniejszego urządzenia odbiorczego, łączy się wszystkie czujniki w szereg, aby jeden z przewodów, wychodzący z urządzenia odbiorczego, prowadził do pierwszego czujnika, a drugi przewód do ostatniego. W ten sposób cały obwód elektryczny z rozmieszczonymi w nim czujnikami tworzy jedną zamkniętą pętlę. W razie wybuchu pożaru na terenie chronionym, alarmuje czujnik, znajdujący się najbliżej ognia, a ponieważ wszystkie czujniki są wykonane jednakowo, to dla funkcjonowania urządzenia odbiorczego zupełnie jest obojętne, od którego czujnika pochodzi alarm, gdyż sposób reagowania urządzenia ochronnego jest zawsze jednakowy. Przy tym rozwiązaniu sygnał nadany przez czujnik wskaże jedynie fakt powstania pożaru, bliżej wszakże nie określi miejsca pożaru.

Urządzenie to przeznaczone jest dla jednego obwodu czujników i nadaje się jedynie wówczas, gdy ilość ich w pętli nie przekracza 20 szt. (patrz scahemat na str. 62).

W szereg z czujnikami samoczynnymi można w miarę potrzeby włączyć do obwodu ręczne przyciski alarmowe w postaci niewielkich skrzynek hermetycznych, przedstawionych na rysunku 5, służących do przekazywania sygnałów do punktu odbiorczego przez osobę, która spostrzegła pożar.

W większości wypadków, szczególnie na terenie większych zakładów przemysłowych, konieczne jest bliższe określenie miejsca, w którym powstał pożar; wówczas stosuje się urządzenia odbiorcze na większą ilość obwodów alarmowych. Rysunek 6 przedstawia tego rodzaju aparat odbiorczy przeznaczony dla 10 pętlic alarmowych. Każda pętlica obejmuje czujniki, znajdujące się w pewnej określonej części terenu i sygnalizuje, w którym z obwodów zareagował czujnik samo-



Rys. 8
Schemat centrali odbiorczej wskazówkowej

czynny lub został uruchomiony ręczny guzik przyciskowy.

Kardynalnym warunkiem dobrego urządzenia alarmowego jest niezawodność działania, przy czym nie chodzi tylko o to, aby urządzenie alarmowało prawidłowo w razie pożaru, lecz również, aby nie dawało fałszywych sygnałów. Gdyby np. przy urządzeniach sygnalizacyjnych na prąd ciągły, t. zn. w urządzeniach zaopatrzonych w czujniki o kontaktach, otwierających się w razie pożaru, został w dowolnym punkcie rozerwany przewodnik liniowy, to nastąpiłby sygnał alarmowy i niemożliwe byłoby odróżnić go od normalnego działania czujnika, co wywołałoby oczywiście w urządzeniu odbiorczym fałszywy i zbędny alarm. Urządzenie odbiorcze musi zatem być wykonane w ten sposób, aby w razie przerwania przewodnika, dawało sygnał uszkodzeniowy odmienny od sygnału pożarowego; sygnał taki w przypadku przerwy w przewodzie jest bardzo ważny, albowiem podczas trwania tej przerwy czujniki znajdujące się w przerwanej pętlicy nie mogłyby, w przypadku ognia, wywołać w urządzeniu odbiorczym alarmu pożarowego; sygnał uszkodzenia daje bardzo ważną wskazówkę, że należy przewód zbadać i naprawić. W celu wywoływania w przypadku pożaru sygnału odmiennego od sygnału uszkodzenia — umieszczono równolegle do roboczego styku czujnika opornik o wartości około 500 omów, spięty na krótko przez ten styk w chwili spoczynku czujnika. Dzięki temu, w razie prawidłowego otwarcia się styku pod wpływem podwyższonej temperatury, obwód pętlicy sygnalizacyjnej nie zostaje całkowicie przerwany, a jedynie oporność jego wzrasta o 500 omów; natomiast w przypadku rozerwania obwodu pętlicy, wskutek przerwania przewodnika, oporność obwodu wzrośnie znacznie więcej, dochodząc do szeregu miliona omów. Odpowiednio do tego, urządzenie odbiorcze wykonane zostało w ten sposób, aby zależnie od oporności pętlicy dawało właściwy sygnał, przy czym nawet jednoczesne otwieranie się styków w dwóch lub trzech czujnikach, a więc powiększenie się oporności pętlicy o 1000 lub 1500 omów, nie wywoływało fałszywych sygnałów.

Prócz tego urządzenie kontroluje samoczynnie stan izolacji i w przypadku jej uszkodzenia lub niedomagań przekraczających normę dopuszczalną — daje sygnał uszkodzenia odmienny od sygnału pożarowego i sygnału przerwania przewodów.

Aparaty odbiorcze zilustrowane na rysunkach 4 i 6 mają analogiczny układ elektryczny i różnią się tylko ilością obwodów sygnalizujących.

Dalszym, nie mniej ważnym, zadaniem urządzeń sygnalizacyjnych jest alarmowanie miejskiej straży ogniowej. W braku specjalnych urządzeń sygnalizacyjnych, używa się do tego celu telefonu. Praktyka wszakże dowiodła, że telefon jest niepewnym środkiem alarmowym, gdyż przy zdenerwowaniu osoby wywołującej zachodzą często nieporozumienia.

W gmachu straży pożarnej instaluje się centralne urządzenie odbiorcze, którego zadaniem jest odbieranie sygnałów w razie uruchomienia nadajników, rozrzuconych po mieście, przez osobę zawiadamiającą o pożarze. Nadajnik taki, zainstalowany przeważnie pod gołym niebem, wmontowany jest w szczelny korpus żeliwny. Jedynym zadaniem osoby, zawiadamiającej o pożarze, jest stłuczenie szybki i naciśnięcie na przycisk. Czas naciskania przycisku i ilość naciśnięć nie odgrywają żadnej roli, gdyż za pierwszym przyciśnięciem zostaje wprawiony w ruch nakręcony mechanizm zegarowy, wysyłający właściwy sygnał. Jednocześnie rozlega się dzwonek, ażeby zwrócić uwagę przechodniów: w celu zapobieżenia ewentualnym złośliwym lub lekkomyślnym wezwaniom straży ogniowej. Nadajniki połączone są z centralą linią dwuprzewodową, przy czym ze względów oszczędnościowych większa ich ilość zostaje włączona we wspólną pętlicę.

W przeciwieństwie do sygnalizacji cieplnej samoczynnej, zachodzi tu potrzeba dostarczenia do centrali odmiennych znaków z każdego nadajnika, albowiem miejska linia pętlicowa może posiadać długość kilku lub nawet kilkunastu kilometrów, a straż ogniowa, opuszczając swój posterunek, z góry wiedzieć musi, w celu uniknięcia wszelkich strat czasu, do jakiej dzielnicy i na którą ulicę ma się udać.

Umieszczony wewnątrz nadajnika styk elektryczny uruchamiany jest przez tarczę obrotową, zaopatrzoną na obwodzie w wycięcia zębate. Mechanizm zegarowy, wprawiony w ruch przez naciskanie na przycisk, powoduje obracanie się tej tarczy, a sprężyna stykowa, ślizgająca się po tarczy, przerywa i zamyka obwód prądu, odpowiednio do ilości zębów na tarczy, wysyłając w ten sposób impulsy prądu elektrycznego do centrali odbiorczej. Każdy nadajnik posiada tarczę o innej ilości zębów i dzięki temu centrala otrzymuje od każdego z nich w razie alarmu inną ilość impulsów.

Schemat prostej centrali odbiorczej wskazówkowej przedstawiony jest na rys. 8. Urządzenie to posiada tarczę z liczbami 1—20 i zależnie od ilości impulsów, otrzymywanych z linii, wskazówka ustawia się na odpowiednią liczbę. Większe instalacje, w których zachodzi możliwość jednoczesnego uruchamiania dwóch nadajników, są zaopatrywane w dwie tarcze z liczbami, które w razie pojedyńczego sygnału pokazują ten sam numer; jeżeli jednak jednocześnie wpływa drugi sygnał, to jedna z tarcz odbierze go niezwłocznie, a więc nieskażony odbiór dwóch równoczesnych meldunków jest zagwarantowany (rys. 7).

Dla spełnienia tego warunku, konieczne jest uziemienie pętlicy przy nadajniku w ten sposób, aby impulsy wpływały do centrali przez obwód, który tworzą: uziemienie przy nadajniku — styk impulsujący — pętlica — urządzenie centralne — bateria — ziemia. Jeżeli równocześnie drugi nadajnik wysyła swe impulsy, wówczas idą one do centrali drogą utworzoną przez: uziemienie przy tym nadajniku — styk impulsujący tę część pętlicy, w której nie leży pierwszy nadajnik, urządzenie centralne — bateria — ziemia. Dla rejestrowania otrzymywanych do centrali alarmów, można je, niezależnie od aparatów wskaźnikowych, notować na taśmie przy pomocy urządzenia morzowskiego z zaznaczeniem numeru sygnalizatora oraz czasu alarmu.



Akcja Okręgowego Inspektoratu Pracy w Łodzi w kierunku podniesienia stanu bezpieczeństwa pożarowego w fabrykach

Liczne pożary łódzkich fabryk, jak również nieszczęśliwe wypadki z ludźmi, kroczące ich śladem, były oddawna troską Inspekcji Pracy. Pod koniec ubiegłego roku Okręgowy Inspektor Pracy podjął inicjatywę wszczęcia energicznej akcji w kierunku przeciwstawienia się dalszemu wzrostowi tej smutnej statystyki.

Inicjatywa ta znalazła natychmiastowy oddźwięk na konferencji Inspektorów Pracy III-go Okręgu w dn. 5 września ub. r. W wyniku dyskusji ustalono następujące punkty:

1 zapewnienie samoratowania się robotników w razie wybuchu pożaru;
2 przeszkolenie drużyn ratowniczych;
3 opracowanie instrukcji o zachowaniu się w razie wybuchu pożaru;
4 sprawdzanie stanu urządzeń przeciwpożarowych w fabrykach.

Akcją tą zainteresowano w pierwszym rzędzie Wydział Przemysłowy Urzędu Wojewódzkiego oraz Komendę Ochotniczej Straży Pożarnej. Na konferencji w dn. 12 września ub. r. postanowiono opracować instrukcję, posiadającą moc prawną, która miałaby na celu polepszenie warunków bezpieczeństwa pracy z punktu widzenia pożarowego (opracowaniem instrukcji zajęła się Komenda O. S. P.).

Do dalszej akcji wciągnięto stopniowo przedstawicieli: Wydziału Przemysłowego I-szej inst., Zakładu Ubezpieczeń od Wypadków, Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych oraz przedstawicieli: Związku Przemysłu Włókienniczego w Państwie Polskiem, Krajowego Związku Przemysłu Włókienniczego, Związku Farbiarń i Wykończalń i Związku Przemysłu Metalowego.

Należy tu podkreślić przychylne ustosunkowanie się do podjętych zamierzeń — zarówno przedstawicieli instytucyj państwowych, jak i związków przemysłowców. Zasadniczą obiekcją przedstawicieli przemysłu stanowiła strona prawna instrukcji, gdyż ich zdaniem Rozp. Prez. R. P. o prawie przemysłowym (art. 6), Ustawa o ochronie przed pożarami z dn. 13.III.1934 r. (art. 28 i 30) i Rozp. o bezpieczeństwie i higienie pracy (art. 1) nie stanowią dostatecznej podstawy prawnej dla całości zagadnień, poruszanych w instrukcji.

W wyniku konferencyj, odbytych w dn. 17.X, 31.X i 21.XI ub. r. stronę techniczną zapoczątkowanej akcji posunięto na tyle, że zostały opracowane 2 projekty: pierwszy przez Komendę Straży, drugi przez Związek Przemysłu Włókienniczego. Ten ostatni został zaaprobowany przez Polski Związek Przemysłowców Metalowych i Związek Wykończalń i Farbiarń.

W ten sposób Inspekcja Pracy znalazła się w posiadaniu dwóch projektów, pozornie tylko mało różniących się pod względem układu, w istocie jednak całkiem rozbieżnych, zwłaszcza co do ujęcia zagadnienia ewakuacji zagrożonych robotników.

Projekt Straży zmierza do umożliwienia robotnikom samoratowania się, albowiem może się zdarzyć, że z chwilą przybycia straży będzie na ratunek za późno lub pomoc będzie znacznie utrudniona. Niezależnie od tego, projekt przewiduje ścisłą kontrolę stanu liczebnego ewakuowanych przez kierownika bezpieczeństwa pożarowego, wyznaczonego przez zakład przemysłowy.

Projekt Związku Przemysłowców, doceniając znaczenie należytej ewakuacji ludzi, ujmuje jednak to zagadnienie pod kątem ułatwienia jedynie Straży akcji ratowniczej, proponując sprawdzanie w miarę możności stanu liczebnego ewakuowanych.

Wobec takiego stanu rzeczy, Okręgowy Inspektor Pracy w Łodzi podjął opracowanie przez Inspekcję Pracy **„Przepisów w sprawie bezpieczeństwa pożarowego pracowników w zakładach pracy”**, nadając ujęciu obu projektów kierunek kompromisowy — nie kolidujący wszakże z osiągnięciem zamierzonego celu.

Stronę prawną zdecydowano pozostawić do zbadania i należytego naświetlenia fachowcom.

Niezależnie od tego, opracowano „Instrukcję szczegółową” w myśl ptu. II/5 „Przepisów”. Instrukcja ta, ujęta schematycznie, jest niejako formularzem, którego wypełnienie byłoby zadaniem poszczególnych zakładów przemysłowych.

Opracowane przez Inspekcję Pracy teksty „Przepisów” i „Instrukcji” w najbliższej przyszłości mają być poddane ostatecznej dyskusji.

Inż. T. Skusiewicz



Fotografie dokonane na terenie zakładów przemysłowych w Łodzi obrazują stan zniszczenia, wywołany przez pożar, unieruchamiający zakład pracy na dłuższy czas, a nieraz nawet i na stałe

Przepisy w sprawie bezpieczeństwa pożarowego pracowników w zakładach pracy

I Zakres działania

Przepisy niniejsze obowiązują **na terenie Łodzi i woj. łódzkiego** wszystkie zakłady fabryczne, rzemieślnicze i składy.

II Organizacja służby bezpieczeństwa pożarowego

Każdy zakład pracy jest obowiązany:

1) wyznaczyć kierownika i zastępcę kierownika bezpieczeństwa pożarowego dla przeprowadzenia całej organizacji przewidzianej niniejszymi przepisami oraz utrzymania jej w ciągłej sprawności;

2) wyznaczyć osoby obowiązane do czuwania nad stanem bezpieczeństwa pożarowego w poszczególnych oddziałach przedsiębiorstwa lub w poszczególnych pomieszczeniach, gdzie są zatrudnieni pracownicy;

3) wyznaczyć funkcje poszczególnym pracownikom na wypadek pożaru, jak: kto alarmuje sale, kto — kierownictwo zakładu, kto — straż pożarną, kto i czym gasi powstały ogień, kto wypuszcza parę z kotła, kto unieruchamia zakład itp.;

4) wyznaczyć osoby, mogące po przybyciu straży do pożaru udzielić jej wyjaśnień, potrzebnych dla ułatwienia ratownictwa;

5) opracować instrukcję szczegółową, dotyczącą utrzymania porządku w zakładzie.

III Organizacja sygnalizacji pożarowej

Każdy zakład powinien posiadać aparat telefoniczny dostępny w dzień i w nocy dla powiadomienia straży o wybuchu pożaru. Pracownicy powinni być poinformowani o miejscu, w którym znajduje się aparat telefoniczny oraz wiedzieć, jak się do straży telefonuje. W pobliżu telefonu, w miejscu widocznym należy umieścić numer pożarowy straży: jest nim Nr. 8. Mniejsze zakłady pracy, nie przerabiające materiałów łatwopalnych, mogą być zwolnione od obowiązku posiadania własnego telefonu, powinny jednak mieć w tym przypadku zapewnioną możność wzywania straży pożarnej przez telefon, znajdujący się w najbliższym sąsiedztwie.

Przy wejściach do głównych budynków i wewnątrz każdej sali pracy przy wyjściu powinna być umieszczona sygnalizacja do alarmowania w razie wybuchu pożaru. Donośność sygnalizacji musi być taka, by mogła być usłyszana przez pracowników, jak również i przez administrację zakładu.

IV Organizacja akcji na wypadek pożaru

Każdy zakład powinien ustalić dla poszczególnych sal pracy sposób przeprowadzenia ewakuacji ludzi z pomieszczeń zagrożonych na wypadek alarmu. W tym celu należy z góry oznaczyć w formie tablic orientacyjnych i instrukcji, jakimi drogami powinni pracownicy wychodzić w czasie wybuchu pożaru, z jakich urządzeń ratowniczych można i trzeba korzystać, w jakim miejscu pracownicy powinni się zgromadzić w celu sprawdzenia stanu ilościowego dla stwierdzenia wypadków itp.

V Urządzenia ratownicze i utrzymanie pomieszczeń

Każdy zakład jest obowiązany:

1) ściśle wykonywać przepisy, dotyczące bezpieczeństwa pożarowego;

2) utrzymywać stale w pomieszczeniach, w których są zatrudnieni pracownicy, wolne przejścia i dostępy do wyjść normalnych i zapasowych;

3) utrzymywać stale wolne przejazdy dla straży pożarnej;

4) oznaczyć trwałą czerwoną barwą hydranty, beczki i wiadra z wodą, białą lub żółtą — wyjścia zapasowe i wyłazy;

5) każde pomieszczenie, w którym zatrudnieni są pracownicy, na wszystkich kondygnacjach (suteryna, parter, piętra i trempel) powinno posiadać w każdym piątym oknie, w dolnej jego części, wyłaz o wymiarach najmniej pół metra kwadratowego przy podstawie nie mniej 50 cm. Wyłazy mogą być założone jednolitą taflą szyby lub cienką drewnianą ramą, wypełnioną 4-ma szybkami. Wymaganie to nie dotyczy okien otwieranych, okien o drewnianej kracie, okien schodowych oraz okien w suterynach i na parterze, wychodzących bezpośrednio na ulicę, o ile pomieszczenie posiada dostateczną ilość drzwi, które prowadzą bezpośrednio na zewnątrz lub okien z wyłazami, które wychodzą na stronę przeciwną. Przy wyłazach należy umocować młotki drewniane, którymi możnaby łatwo wybić urządzenie w razie pożaru. Każdy wyłaz winien być zaopatrzony w odpowiednie urządzenie, zapewniające pracownikom wydostanie się na zewnątrz z zagrożonego pomieszczenia i zejście do miejsca bezpiecznego;

6) w pomieszczeniach, w których zatrudnieni są pracownicy, niedopuszczalne jest magazynowanie materiałów łatwopalnych, jak: benzyna, nafta, spirytus itp.

VI Wyszkolenie personelu pracowniczego

W celu usprawnienia i urealnienia obowiązków, wypływających z powyższej instrukcji, zakład obowiązany jest skierować na kurs, zorganizowany przez straż pożarną, przynajmniej kierownika bezpieczeństwa pożarowego, jego zastępcę i osoby wyznaczone do czuwania nad stanem bezpieczeństwa pożarowego w poszczególnych oddziałach lub na poszczególnych salach, oraz pouczyć cały personel pracowniczy o jego obowiązkach i zachowaniu się na wypadek pożaru.





Instrukcja szczegółowa

(w myśl par. II p. 5 przepisów w sprawie bezpieczeństwa pożarowego)

1 Podczas pracy, jak również po zakończeniu pracy, każdy z pracowników winien wszelkie sprzęty, narzędzia, surowce, półsurowce, odpadki oraz gotowe wyroby skierować na właściwe im miejsca, zaś odpadki łatwopalne — do zbiorników niepalnych, całkowicie zamykanych.

2 Zabronić palenia tytoniu zarówno na salach pracy, jak i w magazynach.

3 Kierownik bezpieczeństwa, względnie jego zastępca, winien sprawdzić codziennie po pracy stan bezpieczeństwa zakładu pracy oraz poszczególnych pomieszczeń, powierzonych jego opiece.

W wypadku pożaru:

4 Zaalarmować natychmiast pracowników zagrożonych, kierownictwo zakładu oraz straż pożarną, wskazując jej ulicę, numer posesji i rodzaj budynku.

5 Rozpocząć gaszenie źródła ognia przy pomocy posiadanych środków.

6 Unieruchomić napęd w pomieszczeniach zagrożonych, wyłączyć tamże prąd elektryczny wysokiego napięcia oraz wypuścić parę z kotłów, jeżeli ogień zagraża kotłowni.

7 Wezwać pracowników do opuszczenia pomieszczeń zagrożonych, sprawdzając w ustalonym z góry miejscu ich stan liczebny.

8 Przystąpić do oczyszczenia terenu, w obrębie którego stoi budynek objęty pożarem, z przedmiotów i surowców, które by mogły utrudnić akcję straży.

9 Przystąpić do obrony najbliższych dachów i budynków, którym grozi niebezpieczeństwo zapalenia się.

10 Udzielić wszelkiej możliwej pomocy, żądanej przez straż ogniową.

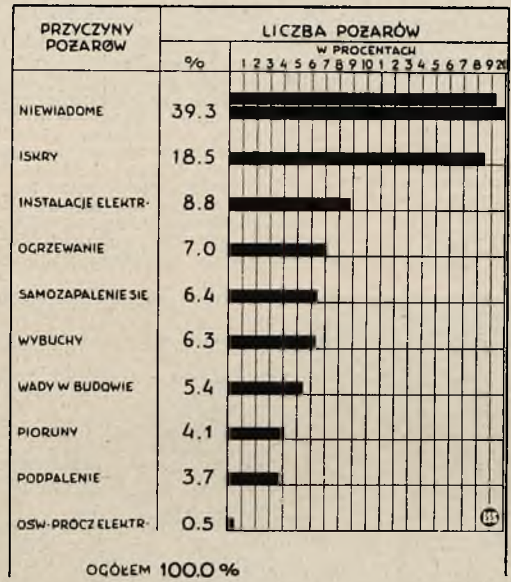
Statystyka pożarów w zakładach przemysłowych

Krótką i bynajmniej niewyczerpującą analizę statystyki pożarów w zakładach przemysłowych oparliśmy na podstawie danych Związku prywatnych zakładów ubezpieczeń od ognia.

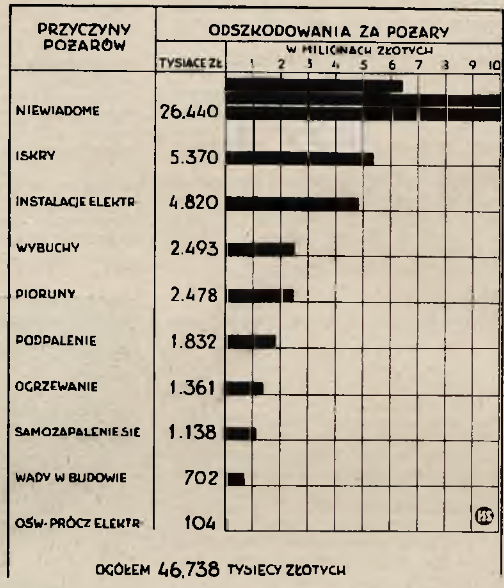
Statystyka ta nie obejmuje fabryk położonych na terenie województw przyczyny tego rodzaju, jak: „wady w budowie” — „ogrzewanie”, „wybuchy” lub inne.

Większość wszystkich wyszczególnionych przyczyn podpada niewątpliwie pod kategorię zaniedbań w urządzeniach technicznych, a więc niestarannie utrzymanych instalacyj elektrycznych, źle zbudowanych przewodów cieplnych, nieporządku w warsztatach lub magazynach, tj. pod kategorię przyczyn, których można w znacznym stopniu uniknąć, a tym samym zaoszczędzić strat, z których tylko mniejsza część, mianowicie odszkodowania wypłacone

Zestawienie I



Zestawienie II



poznańskiego i pomorskiego, na pozostałym zaś obszarze Polski dotyczy mniej więcej 90% zakładów przemysłowych, około bowiem 10% przedsiębiorstw ubezpieczonych jest w Powszechnym Zakładzie Ubezpieczeń Wzajemnych.

Statystyka dotyczy okresu 6-u lat — od 1930 do 1935 r. włącznie. W ciągu powyższego okresu zdarzyło się na terenie Polski 3357 pożarów w przedsiębiorstwach przemysłowych, ubezpieczonych w prywatnych zakładach ubezpieczeń od ognia.

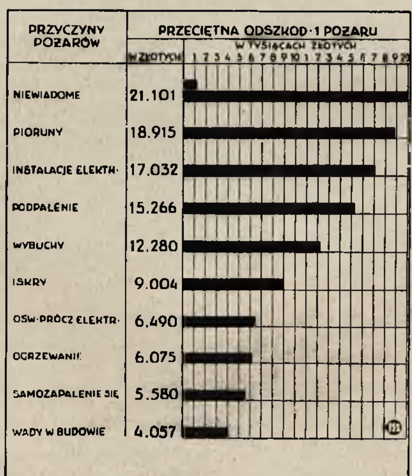
Analiza przyczyn tych pożarów niestety nie może być dokładna, albowiem znaczna ich część (39,3%) nie została wyjaśniona.

W zestawieniu I podane są procentowe liczby pożarów, uszeregowane według przyczyn w porządku malejącym.

W statystyce powyższej niezupełnie jasne są pozycje: „iskry” oraz „samozapalenie się”, jako przyczyny pożarów.

Z jednej i drugiej grupy przyczyn możnaby zapewne wydzielić

Zestawienie III



Zestawienie IV



przez prywatne zakłady ubezpieczeń od ognia, wyniosła w omawianym okresie 45.812.000 zł, czyli około 7.500.000 zł rocznie.

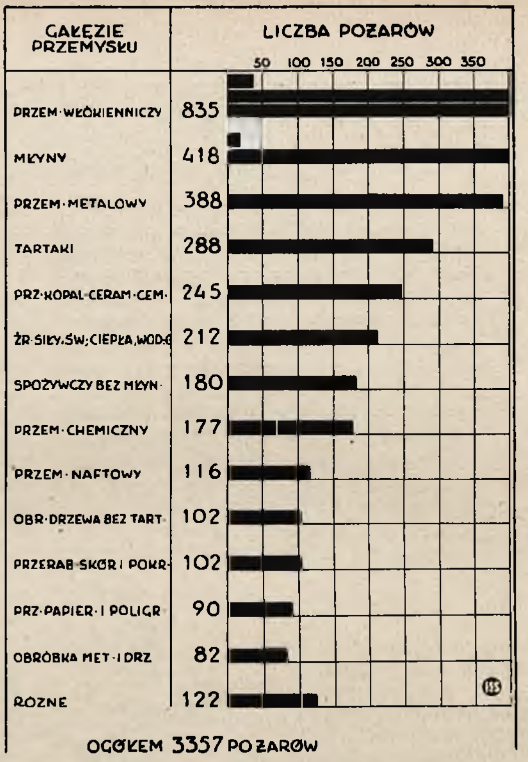
W zestawieniu II — podane są analogicznie uszeregowane sumy odszkodowań, wypłaconych w okresie 1930 — 1935 r.

Porównując zestawienie I i II, zauważymy, że porządek w obydwu szeregach jest nieco inny, a więc np. w zestawieniu I pozycja „ogrzewanie” zajmuje 4-te miejsce, natomiast w zestawieniu II — dopiero 7-me, poz. „wybuchy” — 6-te miejsce w zestawieniu I, zaś 4-te — w zest. II, „podpalenie” — 9-te miejsce w zestawieniu I — 6-te w zest. II.

Z powyższego wynika, że koszty odszkodowania nie są proporcjonalne do liczby pożarów. Jest to zrozumiałe. Każdy pożar posiada swe cechy indywidualne i powoduje straty, których wysokość zależna jest od wielu elementów.

W danym przypadku mamy do czynienia z dość znaczną liczbą po-

Zestawienie V



żarów, które zdarzyły się w okresie 6-ciu lat. Indywidualne odchylenia wskutek tego są w dużym stopniu zatarte i można mówić o liczbach przeciętnych. Posiadają one duże znaczenie w tego rodzaju analizie statystycznej, dają bowiem podstawy do rachunku prawdopodobieństwa, tj. do ustalenia prawdopodobnego kosztu pożarów, wywołanych przez różne przyczyny, co powinno być podstawą do akcji profilaktycznej, prowadzonej przez zakłady ubezpieczeń od ognia, wyrażającej się przede wszystkim w odpowiedniej polityce składek na ubezpieczenie.

Otóż ze statystyki naszej wynika, że przeciętna wysokość sumy odszkodowanej za 1 pożar wykazuje znaczne różnice w zależności od przyczyn pożarów. Odpowiednie dane zgrupowane zostały **w zestawieniu III.**

Jak widzimy, rozpiętość wysokości przeciętnego kosztu odszkodowania za 1 pożar jest znaczna — waha się bowiem od 4 — 21 tysięcy złotych.

W rozpiętości tej przypadkowość odgrywa niewątpliwie znaczną rolę, wobec czego wyprowadzone przeciętne nie obrazują z zupełną dokładnością istotnego stanu rzeczy; bylibyśmy bliżsi prawdy, gdybyśmy rozporządzali liczbą pożarów i sumą odszkodowań za dłuższy okres czasu: 10 — 15 lat, oraz gdyby nie było owej grupy przyczyn „niewiadomych". Niemniej jednak, z uwagi na bądź co bądź dość długi okres czasu — 6-ciu lat, dane powyższe dają pewną charakterystykę dość istotną z punktu widzenia akcji profilaktycznej.

Pozwalają np. w pewnym przybliżeniu stwierdzić, że największe straty materialne wywołują pożary spowodowane przez:

(1) pioruny, (2) wady w instalacjach elektrycznych, (3) podpalenia, (4) wybuchy i (5) iskry; w powyższych grupach przyczyn wysokość odszkodowania za 1 pożar waha się od 9.000 do 19.000 zł — przy czym najdroższe są pożary wywołane przez pioruny i instalacje elektryczne.

Te pięć przyczyn spowodowało w ciągu omawianego okresu 67% wszystkich pożarów (poza pożarami z „niewiadomych przyczyn"), natomiast wysokość odszkodowań za te pożary wyniosła 85% ogólnej sumy odszkodowań (poza odszkodowaniami za pożary z „niewiadomych przyczyn"). Jeszcze wyraźniej uwydatnia się np. „waga" pożarów wywołanych przez wadliwe instalacje elektryczne, które spowodowały 14.5% wszystkich pożarów, natomiast kosztowały 24% wszystkich odszkodowań.

Statystyka w ten sposób ujęta sygnalizuje (z uwagi na niedokładne ustalenie przyczyn, sygnalizacja ta nie jest oczywiście ścisła i obrazuje raczej metodę analizy statystycznej), że w akcji przeciwpożarowej należy przede wszystkim dążyć do: poprawy stanu instalacyj elektrycznych, dostatecznej liczby i dobrej konstrukcji piorunochronów, ustalenia właściwych metod obchodzenia się z materiałami wybuchowymi, zabezpieczenia przed pożarami, które mogą być wywołane przez iskry. Zwalczanie podpaleń należy oczywiście do innej kategorii zabiegów.

Z punktu widzenia akcji profilaktycznej nie mniej ważne jest stwierdzenie liczby pożarów w poszczególnych gałęziach przemysłu. Odnośne liczby podane są **w zestawieniu V.**

Na czele kroczy, jak widzimy, przemysł włókienniczy, dalej — wysoką liczbę pożarów wykazują młyny, przemysł metalowy, tartaki. Powyższe liczby bezwzględne nie charakteryzują jeszcze niebezpieczeństwa pożarowego w poszczególnych działach przemysłu. Podstawą do takiej charakterystyki może być częstotliwość pożarów, tj. liczba pożarów w określonym czasie, przypadająca na określoną liczbę zakładów przemysłowych.

Z uwagi na brak statystyki, dotyczącej liczby ubezpieczonych od ognia przedsiębiorstw przemysłowych, liczbę przedsiębiorstw wzięliśmy z małego Rocznika Statystycznego. Należy również zauważyć, że ze względu na różnicę pomiędzy podziałem przemysłów, przyjętym przez Związek prywatnych zakładów ubezpieczeń od ognia i podziałem, stworzonym przez Główny Urząd Statystyczny, obliczenia częstotliwości pożarów dokonaliśmy tylko dla tych przemysłów, co do których nie było wątpliwości, że są kwalifikowane jednakowo przez obydwie instytucje. Uzyskane w ten sposób dane traktować oczywiście należy również jako przybliżone, wchodzi tu bowiem w grę jeszcze i ten moment, że Statystyka G. U. S. nie obejmuje wszystkich zakładów przemysłowych, lecz tylko te, które zatrudniają powyżej 5 robotników.

Przybliżoną częstotliwość pożarów, obliczoną na okres 6-ciu lat, ustalono dla następujących przemysłów: włókienniczego, metalowego, tartaków, mineralnego, chemicznego, cukrowni, browarów. Odnośne dane ujęto **w zestawieniu IV.** Odpowiednie wskaźniki zostały uzyskane z podzielenia liczby pożarów z okresu 6-ciu lat przez liczbę przedsiębiorstw. W celu zniesienia ułamków rezultaty pomnożono przez 100.

Jak widzimy, rozpiętość częstotliwości pożarów w wybranej przez nas grupie przemysłu jest b. znaczna, waha się bowiem od 14,5 do 36,0.

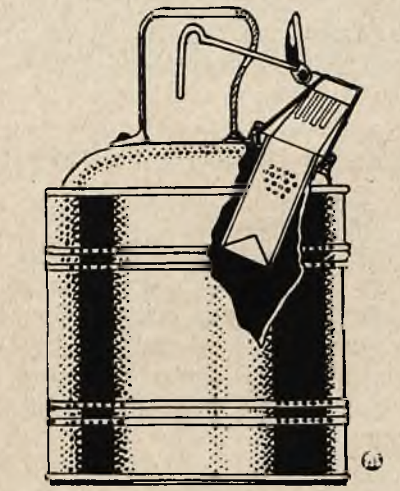
Najbardziej pod tym względem niebezpiecznym przemysłem okazuje się włókiennictwo, na które niewątpliwie powinna być zwrócona szczególna uwaga w akcji przeciwpożarowej.

Przeprowadzona przez nas analiza statystyki pożarów daleka jest od wyczerpania tematu. Jest ona raczej do niej przyczynkiem, potraktowanym przykładowo z tą zasadniczą myślą, że statystyka jest owocna i pożyteczna wówczas, gdy sygnalizuje w sposób jasny i prosty przebieg zjawisk, stając się wtedy nieodzownym elementem wszelkiego planowego działania.

Bez podobnych wskazań—nie wyobrażamy sobie skuteczności prowadzenia akcji przeciwpożarowej.

W. A.

PRZYKŁADY // POMYSŁY // UDOSKONALENIA

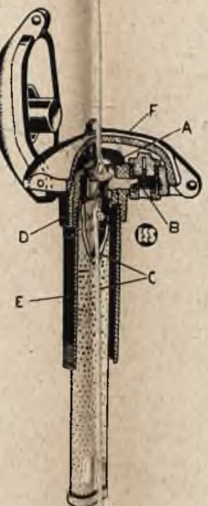


Rys. 1

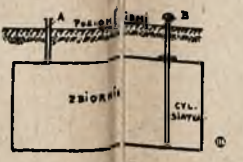
Ochraniacz otworu w zbiornikach na płyny palne

Na rys. 5 przedstawiony jest przyrząd następujący: wentyl ciśnieniowy (A) zamyka otwór główny własnym ciężarem i ma prowadzenie w pokrywie (F); wentyl ten działa w ten sposób, że powyżej pewnej granicy podnosi się, wskutek czego nadmiar gazów zostaje wypuszczony. Dzieje się to przy zbytnim ogrzaniu zawartości zbiornika, lub przy pompowaniu płynu do zbiornika. Wentyl próżniowy (B) działa w odwrotnym kierunku, wpuszczając powietrze do zbiornika, dla wyrównania zbytniej depresji przy pompowaniu płynu ze zbiornika, lub gdy zawartość wnętrza silnie się oziębi. Przy napełnianiu zbiornika podnosi się pokrywę wraz z wentylem ciśnieniowym, przez co odsłania się otwór główny w przyrządzie. Cylindryczny podwójny trzon siatkowy (C), sięga wgłąb zbiornika i umożliwia przepływ powietrza w czasie napełniania; przed przedostaniem się płomienia chroni również siatka, skuteczna i wówczas gdyby wewnątrz zbiornika powstał ogień. Głowica (D) nakręcona na odpowiedni kawałek rury (E) oraz pokrywa (F) są kuto-lane, obustronnie powleczone metalem odpowiednim do potrzeby (cyna, cynk, miedź). Poza tym pokrywa chroni od przedostania się do otworu zanieczyszczeń mechanicznych. Wentyle, trzon i siatki są z mosiądzu lub brązu. Rys. 6 wskazuje sposób umieszczenia przyrządu na typowym zbiorniku podziemnym. Potrzebne są tylko dwa otwory: jeden (A) dla umieszczenia przyrządu i drugi (B) dla czerpania zawartego płynu.

Protectoseal C° **Z. P.**



Rys. 5

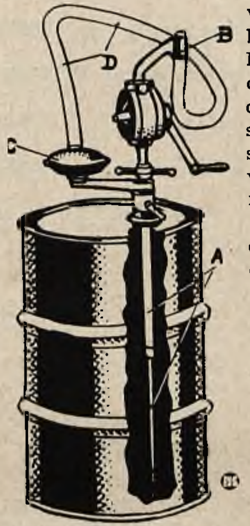


Rys. 6

Naczynia na płyny palne

Do przechowywania płynów palnych w ilościach do 50 l służą naczynia z wylotem (rys. 1), przymocowywanym przy pomocy nakrętki, nakręcanej na nagwintowany trzon, spojony z naczyniem. Podwójna siatka cylindryczna, jako przedłużenie wylotu, sięga wgłąb naczynia, chroni od ognia i zanieczyszczeń mechanicznych oraz umożliwia równoczesny przepływ powietrza i płynu w odwrotnych kierunkach. Wylot jest zamknięty klapą na zawiasie. Naczynie jest wzmocnione obręczami i ma silny wygodny uchwyt. Jest wykonywane w rozmaitych wielkościach.

Protectoseal C° **Z. P.**



Rys. 2

Bezpieczna ręczna pompa obrotowa

Rys. 2 przedstawia ręczną pompę obrotową, która zapewnia bezpieczeństwo przy pompowaniu płynów palnych z beczek. Trzon (A), wpuszczony do zbiornika, czy do beczki można skracać lub wydłużać, wskutek czego pompę można przyśrubować do beczki z boku lub od strony dna. Wylot (B) o budowie, zapobiegającej kapaniu płynu, jest zaopatrzony w siatkę przeciwogniową. Do bocznego rezerwuaru (C) wpuszcza się po ukończeniu pompowania koniec węża gumowego (D). Wewnątrz rezerwuaru znajduje się wentyl bezpieczeństwa działający zwalniająco przy nadmiernym siśnieniu. W trzonie pompy znajduje się wentyl zwrotny. Pompa jest wykonana z glinu wysokiej wartości, co zapewnia jej lekkość i wyklucza iskrzenie. Skrzydła są z brązu, sprężyny skrzydeł ze specjalnego stopu.

Z. P.

Protectoseal C°



Rys. 3



Rys. 4

Metalowe ramy i małe szyby w oknach zakładów przemysłowych

Oszczędniej jest zapewne stosować w zakładach przemysłowych okna o małych szybach, gdy się zaś otwory zabezpieczy kratą, trudno w celu kradzieży dostać się do wnętrza lub wyrzucać przez okna towary. Lecz również trudno prowadzić akcję ratowniczą w razie pożaru: wyłamywanie rozgrzanych krat opóźnia akcję, robotnicy zaś, ogarnięci paniką, stają bezradni przed zamkniętą drogą do ucieczki. Możnaby temu zaradzić, wstawiając metalowe lufciki, można również, a to jest mniej kosztowne, wstawiać większe krzyże drewniane, obejmujące powierzchnię conajmniej 65 × 80 cm na 4 większe szyby. Wybicie podobnej kraty (wiszącym obok okna młotem) nie nastręcza wówczas trudności (rys. 3 i 4).



Rys. 8

Sikawki strażackie do gaszenia płonących samolotów

Na lotnisku Le Bourget pod Paryżem zastosowano ostatnio do gaszenia płonących samolotów nowy typ ośmio-kołowej sikawki (rys. 8). Szereg wielkich butli stalowych umieszczonych w tyle wozu, zawiera dwutlenek węgla do tłumienia ognia. Butle te połączone są z dodatkowym urządzeniem wytryskowym. W przypadku zapalenia się samolotu na lotnisku sikawka spieszy na miejsce i wyrzuca obłoki gazu przez spłaszczoną dyszę, umieszczoną na przodzie samochodu.

Pop. Science Nr 2, 1937



Rys. 7

Przyrząd zamykający samoczynnie dopływ gazu przy palnikach kuchennych

Wynalazek powyższy, opatentowany w Polsce i w kilku krajach zagranicznych, należy do polaka, p. Henryka Cretti i zasługuje na uwagę ze względu na ciekawe rozwiązanie konstrukcyjne, prostotę budowy i pewność działania.

Niestety, jak wiele innych wynalazków rodzimych, przyrząd ten nie doczekał się jeszcze realizacji przemysłowej i rozpowszechnienia, miejmy jednak nadzieję, że zaczniemy poważniej i bardziej rzeczowo traktować istotne wynalazki, a zwłaszcza krajowe.

Przyrząd swój nazwał wynalazca „gazochronem" i przez odpowiednie rozwiązanie techniczne zapewnił niezawodne spełnianie następujących funkcyj: (1) w przypadku zalania płomienia w palniku gazowym, (rys. 10), przyrząd przerywa w przeciągu ułamka sekundy dopływ gazu, zabezpieczając otoczenie przed ulatającym niepostrzeżenie gazem, wywołującym w następstwie zatrucia lub groźne wybuchy; (2) w przypadku zdmuchnięcia płomienia przez nieostrożność, przez wiatr lub przeciąg — przyrząd reaguje cokolwiek wolniej, albowiem ostudzenie pierścienia F (rys. 10) nie jest tak znaczne i szybkie, przy czym wyłącza się całkowicie dopływ gazu po upływie 10, najwyżej 40 sekund; (3) jeżeli przypadkowo i nieświadomie zostanie otwarty kurek w przewodzie doprowadzającym gaz do płytki, (kurek nie jest uwidoczniony na rysunkach) — „gazochron" zabezpiecza przed upływem gazu i uchyla całkowicie możliwości ewent. katastrofy.

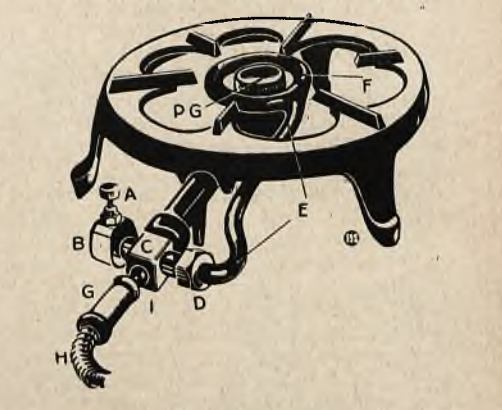
Rys. 10 przedstawia szkic płytki gazowej w prawidłowej proporcji z przystosowanym „gazochronem", oznaczonym literami A, B, C, D, E i F.

Gaz zostaje doprowadzony do przyrządu z normalnego giętkiego przewodu (H) przy pomocy gumowego łącznika (G), osadzonego na zwykłej końcówce (I), stanowiącej całość z cylindrem (BC) „gazochronu". Szczelna rurka metalowa (EF) jest połączona w krytej nakrętce (D) z cylindrem (BC) i obejmuje pierścieniem (F) płomień palnika gazowego (PG); pierścień ten jest osadzony cokolwiek poniżej poziomu wylotu gazu.

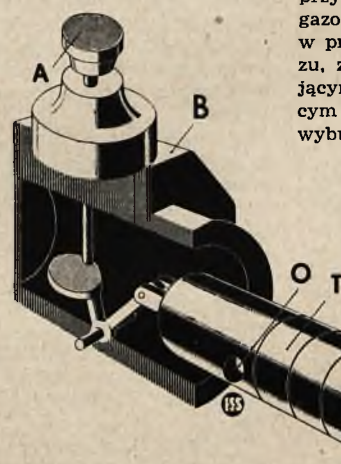
Powietrze zawarte w tej rurce (EF) zostaje rozgrzane podczas zapalania palnika, względnie w czasie trwałego palenia się gazu, rozszerza się i wywiera ciśnienie na tłoczek (T), umieszczony wewnątrz cylindra (C) jak to wskazano na rys. 12. Tłoczek ten spełnia czynności zaworu suwakowego i jest uwidoczniony na rys. 11 wraz z wyjętymi z cylindra pozostałymi częściami przyrządu. Pod wpływem ciśnienia rozgrzanego w rurce (EF) powietrza tłoczek przesuwa się w lewą stronę, przy czym przewiercony przezeń poprzecznie otwór (O) ustawia się na osi przepływu gazu, umożliwiając jego dopływ do palnika drogą, wskazaną trzema strzałkami na rys. 12 i prowadzącą od końcówki dopływowej (I), poprzecznie przez cylinder (C) do palnika gazowego (PG).

Cofnięcie tłoczka (T) w prawą stronę wywołuje przerwanie przepływu ga-

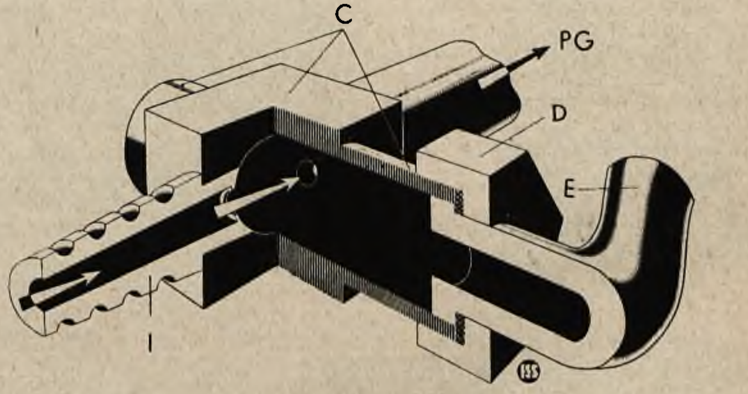
Dokończenie na str. 72



Rys. 10



Rys. 11



Rys. 12

Nowy typ sikawki strażackiej

Ostatnio wypróbowano w Anglii typ sikawki strażackiej (rys. 7) ułatwiającej gaszenie pożaru przez wyrzucanie potężnych strumieni wody ze specjalnych dysz. Sikawka ta składa się z samochodu ciągnącego przyczepkę ze zbiornikiem na wodę o pojemności około 5.000 litrów. Oprócz licznych nastawnych dysz wytryskowych na przyczepce jest miejsc dla długiego węża, który może być nawinięty na kołowroty, osadzone nad tylnymi błotnikami. Sikawka, odwrócona tyłem do palącego się budynku, wyrzuca zasłonę wodną (można również wprowadzać ją tyłem do wnętrza płonącego budynku). Innym zastosowaniem sikawki jest gasznie płonących olejów. Sikawka może również służyć do polewania ulic. Na wypadek ataku lotniczego może ona również być użyta do polewania ulic i budynków roztworami chemicznymi, służącymi do przeciwdziałania gazom trującym na zagazowanej przestrzeni.

Pop. Science Nr 2, 1937

Nowy typ samochodu strażackiego

W Londynie oddano do użytku tamtejszej straży ogniowej nowy typ samochodu, zaopatrzonego w wąż o długości około 3 km. Wąż ten można układać bądź w linii pojedyńczej, bądź w linii podwójnej podczas jazdy z szybkością około 25 km godz. Samochód taki zapewnia szybką pomoc na wypadek braku wody i umożliwia strażakom zakładanie długiej linii węża celem dotarcia do dodatkowego źródła wody (rys. 9).

Pop. Science, Nr 2, 1937



Rys. 9

zu, a może nastąpić z chwilą, kiedy ciśnienie powietrza w rurce (EF) (rys. 10)—zaniknie. Zanika ono odrazu wskutek skurczenia się powietrza po zalaniu pierścienia (F) przyrządzanym płynem (temperatura płynu jest obojętna) lub też po upływie 10 — 40 sekund od chwili zdmuchnięcia płomienia.

Pozycja tłoczka (T) podczas zapalania palnika lub trwałego palenia się gazu musi być taka, aby gaz miał wolną drogę, t. zn. tłoczek musi być przesunięty w stronę lewą; przy palniku nieczynnym — tłoczek (T) jest odsunięty na prawo i dopływ gazu jest wykluczony.

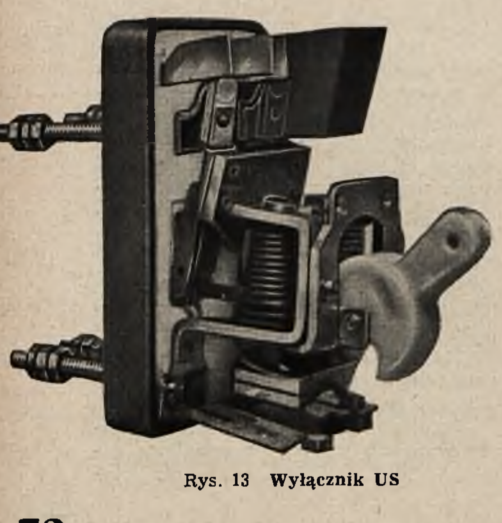
W celu zapalenia palnika przyciskamy guzik (A), rys. 10 i 11, umieszczony wraz z pomocniczą przekładnią dźwigniową w odejmowanej od całości skrzynce (B) i przesuwamy tłoczek w lewą stronę, umożliwiając w ten sposób dopływ gazu; w kilka sekund po zapaleniu gazu zapałką, pierścień (F) rozgrzewa się dostatecznie, wytwarza w rurce (EF) odpowiednie ciśnienie powietrza, które utrzymuje tłoczek w odpowiednim miejscu; z tą chwilą guzik przyciskowy (A) może być zwolniony, a gaz swobodnie dopływa do palnika.

Bez przyciśnięcia guzika (A) — gaz nie może być zapalony, a więc przypadkowe i nieopatrzne otwarcie kurka w przewodzie dopływowym nie może wywołać szkodliwych następstw, jak to ma miejsce przy zwykłych płytkach; po zgaszeniu ognia, gazochron samoczynnie zamyka przepływ gazu przez cylinder (C).

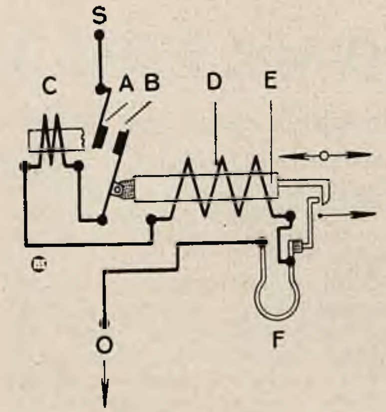
Wreszcie należy zwrócić uwagę na doniosłe znaczenie „gazochronu" w następującej okoliczności: w przypadku niespodzianego przerwania przepływu gazu w sieci miejskiej (pęknięcie rury), płomień na płytce zgaśnie a „gazochron", jak zwykle, zamknie otwór wlotowy — przy palnikach zaś niezabezpieczonych, dopływ gazu pozostanie otwarty, albowiem przez nieświadomość kurek mógł pozostać otwarty; przy ponownym uruchomieniu sieci gazowej — gaz będzie miał wolną drogę, wypełni otoczenie i może wywołać nader przykre następstwa.

Samoczynny wyłącznik US o podwójnym wyzwalaniu

Wyłącznik ten, zwany potocznie „automatem US", służy do zabezpieczania obwodów elektrycznych, względnie odbiorników prądu zarówno przed długotrwałymi, nieznacznymi przetężeniami (wzrost



Rys. 13 Wyłącznik US



Rys. 14 Wyłącznik US

S — sieć; O — odbiornik; AB — kontakty robocze; C — cewka gasikowa; D — cewka wyzwalająca; E — kotwiczka wyzwalacza magnet.; F — wyzwalacz termiczny

prądu w obwodzie), jak i przed najgroźniejszymi zwarciami (wielokrotne przekroczenie nominalnej wartości prądu).

W tym celu wyłącznik jest zaopatrzony w dwa niezależne organy, zwane wyzwalaczami, reagujące na wymienione stany anormalne w obwodzie elektrycznym.

Przy każdym szkodliwym przeciążeniu działa wyzwalacz termiczny z samoczynnym opóźnieniem przerwania prądu, zależnym od czasu trwania i wielkości przeciążenia; wyzwalacz ten jest zbudowany w ten sposób, że nie reaguje na nieszkodliwe krótkotrwałe przeciążenia, wyłączając natomiast prąd przy przetężeniach, których wielkość, względnie czas trwania są niebezpieczne dla instalacji.

Działanie tego wyzwalacza jest oparte na właściwości taśm bimetalowych, wyginających się w charakterystyczny sposób pod wpływem ciepła. Wygięcie to, względnie zmiana kształtu, może być z łatwością wykorzystane do zwolnienia rygla w zamku wyłącznika, po czym następuje bezpośrednio przerwanie prądu.

Przy zwarciach, zwanych również „krótkimi spięciami", czynność momentalnego wyłączenia prądu wywołuje wyzwalacz elektromagnetyczny, przy czym czas wyłączenia jest mierzony w ułamkach sekundy.

Wyzwalacz ten składa się z rdzenia, uzwojeń elektromagnesu i kotwiczki. Pod wpływem prądu, przepływającego w obwodzie elektrycznym, a więc i w uzwojeniu elektromagnesu, włączonego szeregowo w ten obwód, kotwiczka może być przyciągnięta. Potrzebne jest określone natężenie prądu (nazwiemy je minimalnym natężeniem prądu zwarcia), do którego jest przeznaczony i wycechowany dany egzemplarz automatu. Wciągnięcie kotwiczki pociąga za sobą przeniesienie jej ruchu na rygiel w zamku wyłącznika i przerwanie prądu.

Ponowne włączenie prądu uskutecznia się przy pomocy niewielkiej rękojeści izolowanej, służącej również do ręcznego wyłączenia prądu; rękojeść ta jest wyposażona w wolne sprzęgło, uniemożliwiające włączenie automatu w chwili istniejącego zwarcia w obwodzie zabezpieczanym; sprzęgło to uniezależnia również działanie wyzwalaczy od położenia rękojeści — tak np. przytrzymanie rączki w pozycji załączonej (kontakty robocze zwarte) nie wpływa na działanie wyzwalaczy.

W celu ochrony kontaktów roboczych przed spalaniem podczas wyłączania prądu — zastosowano gaśniki elektromagnetyczne, zdmuchujące łuk elektryczny; przy automatach jednobiegunowych gaszące pole magnetyczne jest wytwarzane przy pomocy wydłużonych rdzeni głównego elektromagnesu, przy automatach zaś dwubiegunowych przy pomocy cewek. Prócz tego każda para kontaktów zaopatrzona jest w komorę ochronną z materiału ogniotrwałego, uniemożliwiającą przeskok łuku na sąsiedni biegun. Magnetyczne gaszenie łuku jest bardzo ważne, albowiem zapewnia szybkie i pewne wyłączanie przy najcięższych nawet zwarciach bez jakiegokolwiek uszkodzenia lub opalenia się kontaktów automatu, mimo że są wykonane z metalu odpornego.

Wyłączniki samoczynne US zaopatrzone są w sygnalizację mechaniczną: przy wyłączeniu rękojeść opada ku dołowi, uwidaczniając w ten sposób, że kontakty zostały rozwarte, a obwód prądu przerwany.

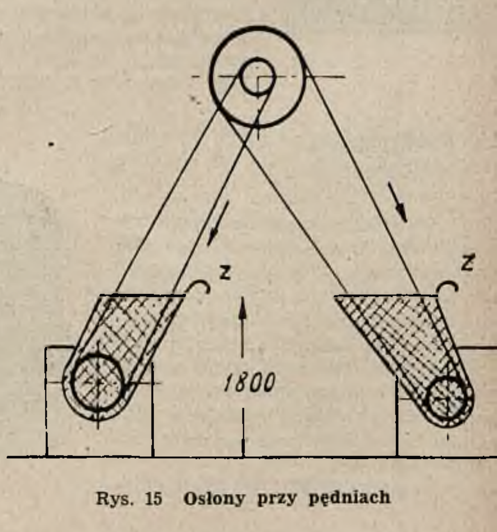
Nadmienić należy, że kontakty ruchome są zmontowane na dźwigniach sprężystych, co zapewnia dobre przyleganie, a jednocześnie pewien wzajemny poślizg po powierzchniach styku, sprzyjający oczyszczaniu i gładzeniu tych powierzchni.

Wyłączniki tego typu są wykonywane jako modele jednobiegunowe i dwubiegunowe z przeznaczeniem na natężenia prądu 2, 4, 6, 10, 15, 20 i 25 Amp. do napięcia 380 V prądu zmiennego i 250 V prądu stałego i znajdują głównie zastosowanie w obwodach światła i przy zabezpieczaniu małych silników jednofazowych.

Pod względem bezpieczeństwa wyłączniki te dają następujące korzyści: (1) bezpieczeństwo pożarowe; (2) wielokrotność działania bez potrzeby reparacji; (3) wykluczają potrzebę interwencji rąk niepowołanych, a więc i ewentualnych porażeń elektrycznych; (4) wykluczają włączenie prądu do obwodu zwartego, lub uszkodzonego.

Osłony przy pędniach

Osłona przy pędni może być wykonana bądź to jako lekka — chroniąca tylko przed zetknięciem się z częściami będącymi w ruchu, ale nie chroniąca przed skutkami rozerwania pasa lub metalowych części pędni — bądź też jako cięż-



Rys. 15 Osłony przy pędniach

ka — dająca ochronę nawet w razie zerwania się pasa.

Rzecz jasna, że osłony ciężkie dają prawie całkowite bezpieczeństwo, jednak pod warunkiem, iż są tak mocno zbudowane, że zdołają wytrzymać siłę uderzenia zerwanego pasa, przekraczającą znacznie przy większych mocach i szybkościach — 1000 kg. Osłona wytrzymująca takie uderzenie musiałaby być wykonana z dość grubych kształtowników, a tym samym koszt jej byłby znaczny. Osłona ciężka, wykonana zbyt słabo, może tylko być przyczyną zwiększenia skutków katastrofy, ciężkie bowiem jej elementy składowe, odrzucone siłą zerwanego pasa, wywołują uszkodzenie urządzeń maszynowych lub wypadki z ludźmi.

Zależnie od lokalnych warunków, zastosowanych materiałów itp., odległość osłony od części ruchomych bywa różna. Aby osłona należycie zabezpieczała przed zetknięciem, wielkość oczek siatki drucianej, czy też odległość pomiędzy prętami nie może być zbyt duża. Normy amerykańskie zalecają tu następujące największe wymiary oczek i odstępy między prętami: przy odległości części ruchomych od osłony mniejszej od 100 mm. — największa średnica oczek wynosi 13 mm; przy odległości powyżej 100 do 350 mm — 50mm, a przy stosowaniu osłony z prętów równoległych — 25 mm.

Siatka lub blacha wypełniająca ramową konstrukcję osłony powinna być do niej mocno przymocowana, najlepiej przypojona. Konstrukcję ramową należy przymocowywać do maszyny, unikając przymocowywania do podłogi. Osłona w miarę możności powinna się znajdować przynajmniej o 150 mm nad podłogą, aby umożliwić dobre zamiatanie. Należy zwrócić uwagę na wykonanie zakończenia czołowej płaszczyzny osłony (płaszczyzna równoległa do roboczej płaszczyzny pasa). W miejscu, gdzie pas wchodzi do osłony, zostanie on w razie rozerwania się wyrzucony przez siłę odśrodkową poza jej brzegi, ale jednocześnie może być nadal do niej wciągany. Jeżeli w tym miejscu krawędź osłony będzie ostra, pas zostanie niewątpliwie uszkodzony. Z tego względu zaleca się przedłużenie w tym miejscu blachy i łagodne jej zagięcie, jak pokazano na rys. 3.

Biuletyn Bezpiecz. Zw. Papierni

Nowa drabina pożarnicza

Drabina pochodzi z wytwórni Carl Metz w Karlsruhe, Badenia, i została sprowadzona dla straży ogniowej w Warszawie. Podwozie Mercedes-Benz; silnik — 120 K. M. 6 cylindrów, 1600 obr/min; waga całości — 12800 kg; nadwozia z drabiną — 7000 kg, podwozia — 5800 kg; długość wozu z drabiną — 10 m; długość podwozia — 9 m; szerokość — 2,5 m; najniższy punkt podwozia nad ziemią — 280 mm; wysokość wozu wraz z drabiną złożoną — 3,4 m; maksymalna szybkość jazdy — 60 km godz.; pokonywa wzniesienia — 20%; miejsc dla załogi — 6; drabina składa się z 6 przęseł rozsuwanych całkowicie samoczynnie; w razie potrzeby może być zastosowany napęd ręczny; długość rozsuniętej drabiny 45 m, co przy pochyleniu 75⁰ względem poziomu daje wysokość pionową 42 m; drabina umożliwia wejście na XI piętro domu Prudential na placu Napoleona w stolicy oraz zaatakowanie prądem wody XII piętra. Napęd mechaniczny przenosi się przy pomocy wału od specjalnie wykonanej skrzynki przekładniowej do mechanizmów dźwigających i obracających drabinę i jest z nimi połączony sprzęgłami hydraulicznymi, spełniającymi funkcję zabezpieczeń w przypadku niewłaściwej obsługi, uderzenia o gmach, wystający balkon itp. Szereg zabezpieczeń mechanicznych jest przewidzianych do prawidłowego i szybkiego posługiwania się drabiną, tak np. drabina samoczynnie utrzymuje równowagę, sygnalizuje krytyczne momenty, reaguje na nadmierne parcie wiatru, wskazuje dopuszczalne wychylenia i długości rozsunięcia drabiny oraz kompensuje ewentualne spadki terenu, na którym została ustawiona.

Inż. E. K.







Urządzenia elek

Inż. T.

Opierając się na komunikatach telegraficznych prasy codziennej o pożarach, możnaby nieraz dojść do wniosku, że większość wypadków w miejscowościach zelektryfikowanych wywoływana jest przez „zwarcia", zwane również „krótkimi spięciami". Czyż by tak było istotnie? Wiele w tym przesady i dyletantyzmu. Statystyka, oparta wyłącznie na przypadkach starannie rozpoznanych, wykazuje w roku 1929 dla Paryża 16% pożarów z winy zwarcia elektrycznego, a dla Sheffield w Anglii 5%. Na 528 pożarów w zelektryfikowanych prowincjach Francji tylko 4 wypadki przypisano w tym samym roku zwarciom; nadmienić jednak należy, że 40% pożarów zaszeregowano do rubryki przyczyn „niewyjaśnionych". W Szwajcarii Związek Kantonalnych Towarzystw Ubezpieczeniowych wykazał w roku 1929 na 31.542 pożarów tylko 818, wywołanych z winy urządzeń elektrycznych, tzn. zaledwie 2,6%; 4.398 pożarów (13,9%) wywołanych przez pioruny; 1625 pożarów (5,1%) z powodu rozmaitych wybuchów i wreszcie 5.762 (18%) — z przyczyn niewyjaśnionych. Jak widzimy, w kraju wzorowo i bogato zelektryfikowanym bardzo mało pożarów można przypisać urządzeniom elektrycznym (2,6%) i nie znajdujemy wyjaśnienia, jak wiele z nich należy zaliczyć do rubryki „zwarć".

Dlaczego więc w Paryżu „zwarcia" są tak częste? Odpowiedź jest prosta — dlatego, że jest tam ogromna dzielnica miejska o przestarzałych instalacjach, nie odnawianych, nie rewidowanych...

Wreszcie poważna statystyka za lata 1907—1924, podana przez Urząd Ubezpieczeniowy w Bawarii, daje w odniesieniu do ogółu wszelkich pożarów (więc nie tylko w zakładach przemysłowych) nast. odsetki dla pożarów wywołanych z winy urządzeń elektrycznych:

1907	1912	1914	1915	1916	1917	1918	1920	1922	1923	1924
0,7%	1,1	0,9	1,0	1,6	2,3	3,2	2,5	3,2	4	4,4

Widoczny tu jest znaczny wzrost, idący przypuszczalnie równolegle z rozbudową urządzeń elektrycznych.

Jak częste są w Polsce pożary z winy elektryczności w zakładach przemysłowych — przedstawiono w niniejszym zeszycie na str. 68. Stosunek ich do ogólnej liczby zakładów przemysłowych wykazanych w latach 1930 — 1935 wyraża się cyfrą 14,5%, kwota zaś wypłaconych z tego tytułu odszkodowań wyniosła 24% odszkodowań ogólnych.

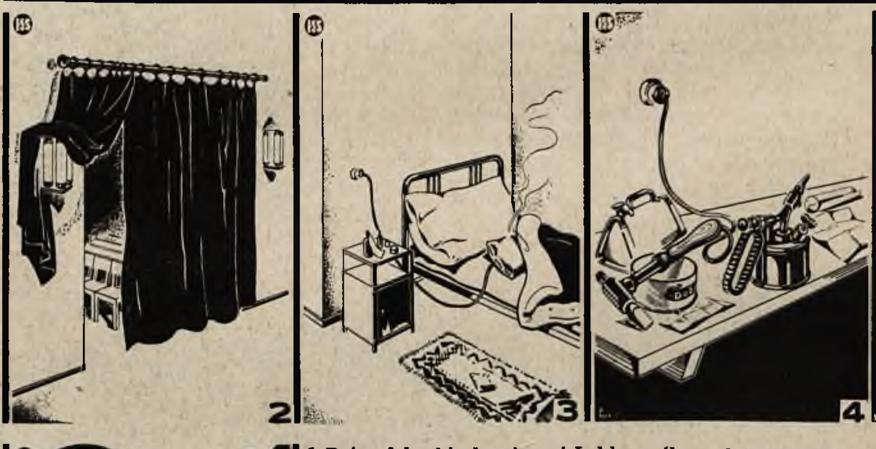
Liczby te są wprost zastraszające. Stoimy wobec faktu, że co ósmy zakład przemysłowy pada pastwą ognia z winy instalacji elektrycznej! Podobny stan rzeczy znajduje wytłumaczenie w wadliwym wykonaniu i utrzymaniu urządzeń i instalacyj, w użyciu nieodpowiednich materiałów i wreszcie w nieodpowiednim obchodzeniu się z tymi urządzeniami.

Instalacja wykonana prawidłowo i zgodnie z Polskimi Normami Elektrycznymi żadnego niebezpieczeństwa przedstawiać nie może.

A „zwarcia"? — zwarcia są przyczyną równorzędną do: iskier elektrycznych, grzania się przewodników lub odbiorników — z powodu przeciążenia, złych i nieodpowiednich zabezpieczeń instalacyj, złej izolacji urządzeń, elektryczności statycznej, korozji chemicznej i wreszcie korozji elektrolitycznej pod wpływem prądów błądzących. Nie ma absolutnie żadnych podstaw do twierdzenia, jakoby zwarcia były liczniejsze i częstsze niż „przeciężanie przewodów" lub „iskrzenie". Słusznym natomiast jest założenie, że zwarcie, jako elektryczny objaw wtórny — bądź to powstający np. w chwili rąbania przez strażaków toporami, bądź też w chwili załamywania się stropów pod wpływem temperatury pożaru itp. — może każdemu pożarowi towarzyszyć, a nawet sprzyjać.

Zaszeregowawszy na właściwe miejsce rolę „zwarcia elektrycznego" — nie zmniejszymy ilości pożarów z winy urządzeń elektrycznych; sprawa pozostaje nadal zagadnieniem palącym dla elektryków w ogóle, a zwłaszcza w naszym kraju. Czy tylko dla elektryków? Czy w równej mierze nie dla wszystkich inżynierów, a nie ma dziś takich, którzy by się elektrycznością nie posługiwali, i dla wszystkich przemysłowców, kierowników ruchu, a przede wszystkim dla majstrów i kierowników służby bezpieczeństwa pracy.

„Odpowiednie zastosowanie istniejących przepisów o budowie instalacyj elektrycznych — pisze inż. Pieślak na łamach „Wiadomości Elektrotechnicznych" — a tym bardziej fachowa ocena instalacyj pod względem pożarowym przez komisję, odbierającą instalację z ramienia inspekcji, staje się rzeczą pierwszorzędnej doniosłości. Komisja taka przy odbiorze instalacji zwracać powinna uwagę nie tylko na przekroje przewodni-





1 Pożar fabryki chemicznej Lekkomyślne załatanie bezpieczników „korkowych" grubym drutem żelaznym. Przeciążony silnik czerpał z sieci nadmierny prąd elektryczny, rozgrzane przewody zasilające zaczęły płonąć, a w ślad za tym — cały gmach.

2 Pożar świetlicy robotniczej Portiera została zarzucona na źródło światła elektrycznego. Przez nadmierne rozgrzanie się żarówki wskutek gromadzącego się gorącego powietrza — wzniecony został ogień, nastąpiło zwarcie przewodników i wreszcie pożar instalacji oraz gmachu.

3 Pożar szpitala fabrycznego Robotnik pozostawił w łóżku pod prądem elektryczną poduszkę grzejną. Poduszka zapaliła się wskutek gromadzenia się rozgrzanego powietrza; ogień przeszedł na przewodniki elektryczne i przerzucił się do składu palnych błon rentgenowskich; nastąpił wybuch i katastrofa ogniowa w szpitalu.

4 Pożar narzędziarni Lutownica pozostawiona pod prądem dotykała powierzchni stołu drewnianego, wywołując jego wolne zwęglanie się; w ciągu nocy wybuchła podgrzana blaszanka z benzyną, a ogień objął cały zakład. Lutownica powinna leżeć na podstawce.

tryczne a pożary

Skrzywan

ków, ich prowadzenie, na dopuszczalny spadek napięcia, czy też stratę mocy, na sposób zabezpieczenia obwodów, budowę bezpieczników oraz inne szczegóły natury instalacyjnej — lecz także jednocześnie, a w wielu wypadkach przede wszystkim, na stopień bezpieczeństwa instalacji pod względem pożarowym.

W zasadzie każdy z nas wie, — powiada dalej autor, — że przy ścisłym zastosowaniu istniejących „P r z e p i s ó w", wydawanych przez Polski Komitet Elektrotechniczny, a obowiązujących na całym obszarze Rzeczypospolitej, mowy być nie może o niebezpieczeństwie. Wiemy jednakże z drugiej strony, że nie wystarcza wydać przepisy — trzeba także dopilnować, by były one w każdym wypadku przestrzegane.

Elektrownie, które przed przyłączeniem każdego nowego odbiorcy energii elektrycznej dokonywują oględzin jego instalacji, rozporządzają pewną egzekutywą. W przypadkach, gdy, zdaniem komisji, urządzenie wykonane zostało wadliwie, odmawiają poprostu przyłączenia jej do swej sieci. Nie zawsze jednak mają one możność dokonywania późniejszej kontroli w celu stwierdzenia, w jakim stanie utrzymywana jest instalacja, jak również — a o to głównie chodzi — zmuszenia właściciela do poczynienia w niej odpowiednich zmian. Widzimy zatem, że w większości wypadków instalacje nie podlegają w ogóle — poza odbiorem — żadnej kontroli.

W podobnym stanie rzeczy odpowiedzialność za późniejsze prawidłowe funkcjonowanie urządzenia spada na właściciela instalacji. Z reguły wiadomo, że każdy odbiorca prądu elektrycznego — duży, czy mały — dąży do jak najdalej idącego obniżenia kosztów, związańych z konserwacją urządzeń elektrycznych, nie zdając sobie sprawy ze skutków, jakie grożą mu z powodu wadliwego stanu jego instalacji elektrycznej. Tak zrozumiana oszczędność obniża stopień bezpieczeństwa zakładu, stając się częstokroć powodem pożaru, nieszczęśliwych wypadków itd.

Mogłoby się wydawać, że nikogo to nie obchodzi, czy ktoś tam dba, czy nie o odpowiedni stopień bezpieczeństwa swego urządzenia elektrycznego. Sprawa ta wszakże obchodzi przede wszystkim najbliższych jego sąsiadów, którzy zbyt często ponoszą ofiary za cudzą oszczędność.

Dlatego też byłoby pożądane, aby z jednej strony Towarzystwa Ubezpieczeniowe przy spisywaniu asekuracji posiadłości zwracały więcej uwagi na stan urządzeń elektrycznych, zasięgając w tym względzie opinii inżynierów-elektryków, z drugiej zaś strony — w wypadku pożaru wskutek wadliwego stanu urządzenia elektrycznego — aby jego właściciel ponosił odpowiedzialność sądowo-karną. Wówczas może obawa przed skutkami tej odpowiedzialności stałaby się jednym z czynników zachęcających każdego do dbania o należyty stan i prawidłowe funkcjonowanie urządzeń elektrycznych".

Wniosek autora jest słuszny, lecz jakże daleki od życia, od możliwości prawnej realizacji. Wydaje mi się, że popularyzacja zagadnień w środowiskach zainteresowanych, uświadamianie i przypominanie o grożących skutkach zaniedbań, energiczna propaganda na korzyść Polskich Norm Elektrycznych, wprowadzenie w życie stosowania przepisów bezpieczeństwa przy posługiwaniu się i konserwacji urządzeń elektrycznych i wreszcie wpojenie w społeczeństwo zrozumienia dla sumiennego, rzetelnego i prawidłowego wykonywania urządzeń i instalacyj elektrycznych — oto środki, które niezawodnie dadzą wyniki szybsze i większe, albowiem współpracować tu mogą nie tylko instytucje nadzorcze, lecz bezpośrednio sfery zainteresowane, sfery znajdujące coraz więcej zrozumienia dla zagadnień walki z wypadkami przy pracy i pożarami. Technika urządzeń instalacyj elektrycznych jest tak atrakcyjna, tak ciekawa i absorbująca, iż niezawodnie dobrze zorganizowane koło bezpieczeństwa pracy w zakładzie przemysłowym pod kierownictwem wykwalifikowanego inżyniera, a pod nadzorem energicznego majstra — zdziałać może bardzo dużo, i to w krótkim czasie.

Niepodobna omówić w ramach małego artykułu okoliczności i przyczyn wszelkich pożarów powstałych z winy urządzeń elektrycznych na tle wszystkich spotykanych obecnie rodzajów tych urządzeń — byłoby to wdzięcznym tematem dla monografii — można jednak zwrócić przynajmniej uwagę na okoliczności najistotniejsze, sprzyjające powstawaniu ognia w urządzeniach elektrycznych oraz na sposoby ich zwalczania.

Każda instalacja elektryczna, niezależnie od rozmiarów i przeznaczenia, powinna odpowiadać przede wszystkim następującym warunkom:









5 **Wybuch mieszanki gazu świetlnego** Gaz wydobywał się z rury metalowej przeżartej przez korozję elektrolityczną, wywołaną przez prądy błądzące; prąd spływał z kabla o uszkodzonej izolacji do rury gazowej, nadżerając stopniowo jej ścianę.

6 **Niebezpieczne iskrzenie** Zły stan izolacji może wywołać ogień wskutek rozgrzania się przewodów, jest groźny dla personelu, a w sprzyjających okolicznościach nie jest wykluczona ewentualńość wybuchu.

7 **Zapłon i wybuch par benzyny** wskutek iskier powstałych przy wyjmowaniu wtyczki z gniazdka ściennego. Przyczyna — niewłaściwe zastosowanie wtyczki zamiast wyłącznika hermetycznego, względnie nieświadomość robotnika — poinformowany zawczasu mógł ustawić benzynę zdala od gniazdka ściennego.

8 **Przepalona elektryczna poduszka grzejna** podczas doświadczeń próbnych w laboratorium. Poduszki tego rodzaju muszą być zaopatrzone w wyłączniki termiczne (bimetalowe), wyłączające prąd w razie przekroczenie określonej temperatury. U dołu — zgnieciona wskutek nadmiernego rozgrzania żarówka elektryczna, spalony klosz metalowy oraz przełącznik sygnalizacyjny.

(1) kable i przewodniki muszą mieć dostateczny przekrój, aby przepływ prądu mógł się odbywać bez nadmiernego rozgrzewania miedzi; prócz tego muszą one być obliczone z zapasem uwzględniającym możliwości rozwojowe danego zakładu przemysłowego i w związku z tym znaczny wzrost poboru energii elektrycznej z sieci zasilającej; zapas ten jest tematem indywidualnym dla każdego zakładu przemysłowego i powinien być obliczany raczej szczodrze, niż oszczędnie, w przeciwnym bowiem razie stajemy szybko wobec faktu przeciążenia przewodów, a więc i konieczności całkowitej przebudowy sieci elektrycznej;

(2) izolacja materiału elektrotechnicznego musi być pierwszorzędna i wszelkie oszczędności w tym względzie są nieuzasadnione i zgubne;

(3) do urządzeń elektrycznych należy wybierać materiał najlepszego gatunku i w najlepszym wykonaniu; wymaganie to obowiązuje w odniesieniu do wszystkich absolutnie części instalacji, poczynając od źródła prądu (sieć miejska, lokalna elektrownia, podstacja) poprzez rozdzielnie, liczniki, bezpieczniki, wyłączniki — aż do najmniejszego odbiornika, najmniejszego silnika, grzejnika, a nawet żarówki, wtyczki, gniazdka, wyłącznika itd.

Zadośćuczynienie temu warunkowi nie przedstawia obecnie trudności, albowiem na wzór zagranicy istnieje w Polsce przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich laboratorium, znane pod nazwą „Biuro Znaku Przepisowego SEP".

Znak przepisowy SEP ma na celu stwierdzenie, że wyroby elektrotechniczne opatrzone tym znakiem odpowiadają Polskim Przepisom i Normom Elektrotechnicznym (PNE), ogłaszanym przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Znak SEP ułatwia odbiorcy nabywanie odpowiedniego sprzętu, wytwórcę zaś chroni przed nieuczciwą konkurencją.

Znak SEP jest zarejestrowany w Urzędzie Patentowym R. P. przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich i posiada w przypadku np. przewodów izolowanych postać nitki lnianej barwy żółtej.

Badanie i ocenę materiałów elektrotechnicznych, mających uzyskać prawo do znaku SEP, oraz stałą kontrolę wyrobów, znajdujących się na rynku, a opatrzonych Znakiem SEP — wykonywa Biuro Znaku Przepisowego SEP, organ Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Próby materiałów elektrotechnicznych, dopuszczonych do znaku SEP wykonywane są w laboratorium Biura Znaku. Oprócz prób kontrolnych prowadzone są prace badawcze tych wyrobów elektrotechnicznych, na które zamierzone jest wprowadzenie znaku przepisowego, bądź też na które opracowuje się przepisy.

Pracownia Biura Znaku SEP przeprowadza również w miarę możności próby na zlecenie zainteresowanych osób i instytucyj za odpowiednią opłatą. Poza tym udzielane są wszelkie wyjaśnienia, dotyczące urządzeń probierczych i stosowanych metod badania. W chwili obecnej Biuro znaku przepisowego SEP może przeprowadzać próby następujących materiałów:

(I) przewodów izolowanych; (II) rurek izolacyjnych; (III) sprzętu instalacyjnego: a) bezpieczników, b) łączników, c) gniazdek wtyczkowych i wtyczek; (IV) grzejników: a) żelazek, b) czajników, garnków itp. c) kuchenek i piekarników, d) piecyków; (V) taśm izolacyjnych; (VI) transformatorów dzwonkowych; (VII) odbiorników radiofonicznych (tylko co do bezpieczeństwa); (VIII) żarówek.

Uprawnienie do znaku SEP może być udzielane przez Zarząd Główny S.E.P. przedsiębiorcom, będącym członkami zbiorowymi S.E.P., posiadającym siedzibę prawną w Polsce. Biuro Znaku SEP stwierdza przed udzieleniem uprawnień, czy wytwórnia posiada urządzenia, gwarantujące jednostajną dobroć wyrobu i przeprowadza badanie gotowych fabrykatów, stosownie do obowiązujących przepisów S.E.P.

Wykazy wytwórni, które uzyskały uprawnienie do znaku SEP zamieszczane są w „Przeglądzie Elektrotechnicznym" w komunikatach Biura Znaku Przepisowego SEP [1].

Aby spełnić warunki postawione w odniesieniu do dobrych urządzeń i instalacyj elektrycznych w zakładach przemysłowych, należy przy wykonywaniu nowych instalacyj powierzać robotę istotnie i w pełni kwalifikowanemu personelowi własnemu, bądź też uciekać się do pomocy firm kompetentnych, rozporządzających odpowiednim doświadczeniem i dających rękojmię rzetelnego, a przede wszystkim fachowego wykonania. W ogólnym koszcie inwestycyj urządzeń przemysłowych — urządzenia elektryczne o charakterze powszechnym, urządzenia najbardziej popularne i spotykane w każdym zakładzie przemysłowym stanowią drobny ułamek kosztownych inwestycyj maszyn wytwórczych i obrabiarek. Niestety, na tej drobnej pozycji czynione są zazwyczaj daleko idące — nielogiczne i niczym nieuzasadnione — oszczędności, zazwyczaj wywołujące duże straty pośrednie(pożary, porażenia ludzi, poprawki, przeróbki). Żadna tzw. „tania" instalacja elektryczna nie była i nie będzie instalacją dobrą.

Prócz tego musi być zwrócona uwaga nie tylko na rodzaj stosowanych materiałów, ale również na wykonanie robót związanych z instalacją urządzeń elektrycznych; mimo że roboty te należą w swych fragmentach do robót prostych, zwanych złośliwie „druciarstwem", wymagają one zasadniczo wielkiej skrupulatności, sumienności i starannego wykonania najdrobniejszych szczegółów: niedokręcenie śruby zaciskowej, bagatelizowanie lutowań na końcówkach przewodników, najdrobniejsze nawet zniszczenie izolacji, a nawet nieumiejętne rozwijanie zwojów przewodnika izolowanego — może wywołać pożałowania godne skutki.

Do najgroźniejszych pod względem pożarowym objawów w gotowych urządzeniach i instalacjach elektrycznych należą: zły stan izolacji, niewłaściwe lub nieodpowiednie zabezpieczenia poszczególnych obwodów prądu i odbiorników, związane z tym zazwyczaj przeciążenie kabli i przewodów i wreszcie iskry elektryczne na wadliwie wykonanych stykach i złączach.

Najaktualniejszym wydaje mi się omówienie sprawy właściwych i prawidłowych zabezpieczeń obwodów elektrycznych przed nadmiernym prądem, doprowadzającym do rozgrzania się przewodów i zapłonu izolacji oraz sąsiednich przedmiotów.

Z reguły obwód elektryczny musi być zabezpieczony u źródła prądu lub w miejscu odgałęziania się obwodu elektrycznego od głównej linii zasilającej. Zabezpieczenie ma na celu samoczynne odłączenie prądu w chwili przekroczenia wartości dozwolonej dla danego przewodu. Innymi słowy należy dobierać przekroje przewodników w ten sposób, aby były odpowiednie do

[1] Siedziba Biura Znaku Przepisowego SEP: Warszawa, Królewska 15, tel. 553-60, wewn. 5.

energii elektrycznej czerpanej w danym obwodzie przez odbiorniki (silniki, piece, grzejniki, wentylatory itp.). Tak np. przez odpowiednie zabezpieczenie należy uniemożliwić większy odbiór energii niż 250 watów, jeżeli na taką zostały obliczone przewody; należy uniemożliwić przyłączanie do tych przewodników odbiorników o większej energii, która zdoła je rozgrzać do granic niedopuszczalnych.

W zależności od stopnia przeciążenia danego przewodnika ponad granice dopuszczalne — będziemy mieli do czynienia z raptownym lub stopniowym i równomiernym jego rozgrzewaniem się. Tak lub inaczej, temperatura wzrasta, przewodnik rozgrzewa się do koloru jaskrawo czerwonego i ogień wybucha zazwyczaj jednocześnie w kilku punktach obwodu.

Aby temu zapobiec, należy: (1) ograniczać natężenie prądu, który by mógł powstać w danym obwodzie elektrycznym pod wpływem tych lub innych przyczyn postronnych (np. zniszczenie izolacji, przyłączenie dodatkowe innych odbiorników); funkcję tę spełniają odpowiednie urządzenia zabezpieczające, zwane popularnie bezpiecznikami, a w pewnej odmianie „korkami"; (2) zabezpieczać same aparaty odbiorcze (silniki, piece elektryczne, grzejniki) przed przekroczeniem prądu wskazanego na tabliczce znamionowej oraz następstwami ewent. zwarć wewnątrz aparatu; rolę tę spełniają obecnie samoczynne wyłączniki nadmiarowe z wyzwalaczami termicznymi i elektromagnetycznymi; (3) pamiętać o niedomaganiach ustroju organizmu ludzkiego, wskutek których możliwa jest zawsze ewentualność przypadkowego pozostawienia pod obciążeniem danego odbiornika w ciągu niedopuszczalnie długiego czasu.

Istniejące do tych celów liczne typy przyrządów zabezpieczających dają możność uniknięcia pożarów w przeważającej większości wypadków. Zastrzec się jednak trzeba przed bezpiecznikami topikowymi, których plagą jest improwizowana reperacja przez ręce niepowołane, sprowadzająca ich wartość ochronną do zera; w odniesieniu do „korków" topikowych należy postawić jak najdalej idące zastrzeżenia.

Od kilku lat wprowadzono do użytku bezpieczniki samoczynne jednobiegunowe lub wielobiegunowe, w kształcie skrzynek, oparte na elektromagnetycznym działaniu prądu przez nie przepływającego; niektóre z nich są zaopatrzone dodatkowo w wyzwalacze termiczne, w precyzyjną regulację czasu wyłączania oraz urządzenia gaszące łuk elektryczny na stykach przy przerywaniu znaczniejszych przetężeń i zwarć.

Nie wkraczając w omawianie szczegółów technicznych, nadmienię, że wyłączniki tego typu są już całkowicie produkowane w kraju i znajdują coraz szersze uznanie i zastosowanie [1].

Bezpieczniki tego typu mają wielką przewagę nad bezpiecznikami topikowymi, albowiem dają się używać wielokrotnie, z chwilą usunięcia niedomagań w obwodzie elektrycznym mogą być ponownie czynne bez jakiejkolwiek uprzedniej czynności pomocniczej i wreszcie spełniają jednocześnie funkcję wyłączników migowych ręcznych. Wyzwalacze elektromagnetyczne są w nich przeznaczone do b. szybkiego wyłączania wielkich prądów zwarcia, podczas gdy wyzwalacze cieplne mają na celu wyłączenie obwodu przy nieznacznym, lecz długotrwałym przeciążeniu obwodu.

1 Omówieniu szczegółów technicznych wyłącznika tego typu, wyrabianego przez firmę S. Kleiman i Synowie — poświęciliśmy miejsce na str. 72

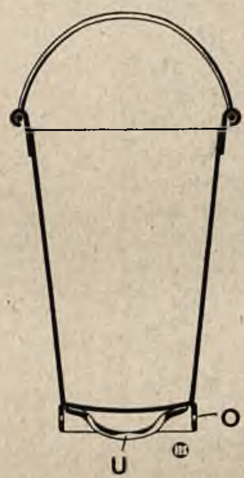
Środki gaśnicze

A. Drożdżewski

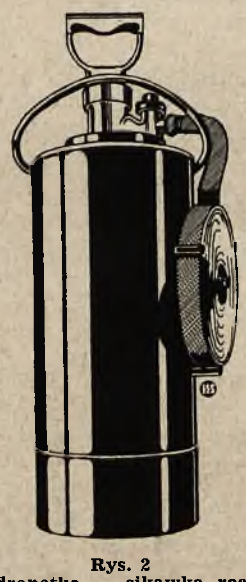
Rozważania nasze zaczniemy od omówienia zagadnienia wody, jako środka najbardziej rozpowszechnionego i najtańszego przy tłumieniu ognia. Kierownik służby bezpieczeństwa zakładu pracy powinien posiadać nie tylko dokładne dane o ilości wody, jaką może rozporządzać w razie wybuchu pożaru, ale również znać rozmieszczenie przewodów i hydrantów na danym terenie i w najbliższej jego okolicy, przy czym istniejące w tym względzie dane należy stale sprawdzać, zwłaszcza na terenie fabryk rozbudowanych. Powiedzmy, że zapas wody przechowuje się w otwartych zbiornikach pozbawionych dopływu; należy wówczas liczyć się z obniżeniem jej poziomu o 10 — 15 mm dziennie wskutek parowania. Można temu do pewnego stopnia zapobiec — oczywiście przy małych zbiornikach — pokrywając ich powierzchnię warstwą oliwy. Należy również pamiętać o wydajności pomp dostarczających wodę. Powinno się ją otrzymywać w ilości, która by wystarczała dla celów ratowniczych, nie naruszając jednocześnie normalnego biegu pracy zakładu przemysłowego. Przy obliczeniu rur należy mieć na względzie, że stopniowe zwężenie ich przekroju może dojść do 25% z powodu rdzy i osadu z wody. Poza tym przy układaniu przewodów rurowych musimy pamiętać o możliwości ich uszkodzenia przez pożar budynków. Głębokość układania rur wodociągowych zależy od warunków klimatycznych (u nas ok. 1,5 m). Układanie rur na ziemi systemem okrężnym, lub lepiej jeszcze kratkowym, pozwala w razie uszkodzenia części przewodu zamknąć doń dopływ, nie przerywając go do dalszych przewodów, co jednocześnie daje możność stosowania rur o mniejszym przekroju. Co do umieszczania hydrantów pod ziemią, czy na powierzchni, wewnątrz, czy też zewnątrz budynku, zdania są dotychczas podzielone. W ostatnich czasach wszakże przeważa dążność do umieszczania ich nad ziemią, zewnątrz budynków, a to ze względu na łatwy dostęp, możność szybszego dokonywania reparacyj i prowadzenia dokładniejszej konserwacji, niezależnie od pory roku.

W braku wodociągów i hydrantów, muszą być przewidziane zbiorniki do wody w postaci rezerwuarów, kadzi, beczek, cystern itp., które powinny być ustawiane w pobliżu gmachów lub obiektów wchodzących w rachubę — w miejscach obszernych i łatwo dostępnych dla szybkiego czerpania wody. W okresie chłodów domieszka do wody soli zapobiega zamarzaniu, w okresie zaś upałów — oliwa chroni przed wyparowywaniem. Aby uniemożliwić użycie wody do innych celów, zaleca się zaopatrzyć zbiorniki w pokrywy i zamknąć je na plombę.

Uzupełnienie omówionych zbiorników stanowią wiadra do wody. Niestety, nie posiadamy na rynku wiader do gaszenia ognia o specjalnym kształcie, który by uniemożliwiał używanie ich do postronnych celów. Dotychczas używane wiadra o dużym przekroju rozpraszają strumień wody i utrudniają przez to gaszenie. Zaleca się używanie wiader typu zobrazowanego na rysunku 1. Umieszcza się je na stojakach lub wspornikach ściennych, zawieszając je na nieruchomym uchwycie (U) umieszczonym na zewnętrznej stronie dna. Miejsce do zawieszania wiadra powinno być oznaczone wyraźnym znakiem kolorowym, aby brak wiadra był odrazu widoczny.



Rys. 1
Wiadro przeciwpożarowe
(O) — otwory do spływu wody; (U) uchwyt



Rys. 2
Hydronetka — sikawka ręczna

Poza tym dobre usługi przy gaszeniu ognia w zarodku oddają hydranty i hydronetki (strzykawki lub sikawki ręczne), zobrazowane na rys. 2. Najważniejsze ich zalety— stała gotowość do użytku, prosta konstrukcja oraz łatwość sprawdzania sprawności funkcjonowania.

Wspomnieć wreszcie należy o kocach do tłumienia ognia, oddających usługi nie tylko przy tłumieniu ognia w zarodku, ale także jako sprzęt ratowniczy dla pracowników, na których zapaliło się ubranie (patrz szczegółowy opis w Nr. 4. 1936 „Przeglądu Bezpieczeństwa Pracy").

Nie wszędzie wszakże można stosować do gaszenia ognia wodę. W niektórych wypadkach (karbid, płyny łatwopalne, lżejsze od wody) użycie wody przyczynia się do rozszerzenia ognia oraz zwiększa niebezpieczeństwo eksplozji wskutek gwałtownego powstawania pary wodnej o wysokiej prężności. W takich razach uciekamy się do pomocy suchego piasku. Umieszczony w skrzyniach, obok których powinny stać łopaty lub szufle, piasek musi być czysty, skrzynie zaś, w celu przyspieszenia akcji mogą mieć jeden bok zapinany na haki i odrzucany na zawiasach zmontowanych u dołu.

W niektórych wypadkach, np. do gaszenia magnezji, glinu i elektronu zaleca się stosowanie piasku nasiąkniętego oliwą. Wreszcie prócz piasku — do gaszenia np. palącego się w otwartym naczyniu płynu — nadają się trociny, najczęściej z domieszką dwuwęglanu sodu (w stosunku 0,1 kg na 1 l trocin). Trociny

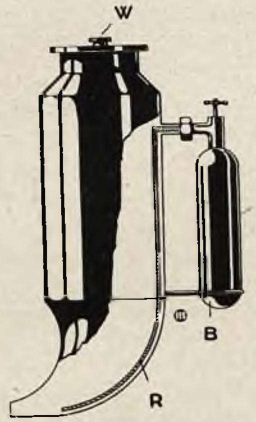
przechowuje się w skrzyniach w stanie ubitym, przy czym pojemność skrzyń powinna odpowiadać powierzchni zagrożonej, licząc 20 l mieszaniny na 1 m².

Nie wszystkie substancje dadzą się gasić wodą i już od dawna czyniono próby stosowania innych środków — że wspomnimy Rzymian, którzy poczęli używać octu lub ałunu w proszku albo w rozczynie. W późniejszych czasach stosowano również kule gliniane lub szklane, napełnione mieszaniną ałunu z prochem czarnym, przy czym do zapłonu służył lont siarkowy. Proch czarny (o składzie 66% saletry, 30% siarki i 4% węgla) przy zapalaniu wydziela dużo dymu, a zwłaszcza dwutlenku siarki, który przy zawartości w powietrzu wyższej od 2% gasi ogień. Poza tym powstałe gazy wypychają powietrze, a więc i tlen, ze środowiska, w którym wybuchł ogień.

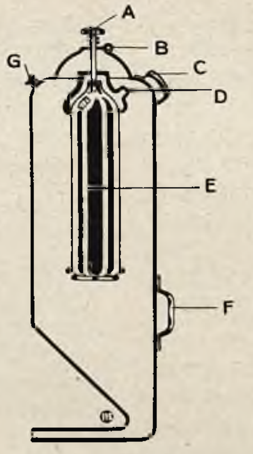
Sposób ten stosuje się w razie pożarów szybów naftowych, w celu odcięcia dopływu powietrza. Pewną odmianą tego sposobu gaszenia są bomby gaśnicze, zdmuchujące ogień przy wybuchu.

Gaszenie małych pożarów w zarodku odbywać się może przy pomocy ręcznych gaśnic różnego typu; do gaszenia zaś większych pożarów stosowane są całe zespoły gaśnic pianowych, śniegowych lub gazowych. Początek stosowania gaśnic sięga już roku 1851. Prototypem dzisiejszych gaśnic jest annihilator londyńskiego inżyniera Phillipsa. Był to zbiornik metalowy o podwójnych ścianach, między którymi znajdowała się woda. W zbiorniku umieścił wynalazca masę składającą się z węgla drzewnego, koksu, saletry i gipsu. Do zapalenia tej masy służył przyrząd rozbijający naczynie z kwasem siarkowym. Przez działanie rozlanego kwasu siarkowego na umieszczoną niżej mieszaninę chloranu potasu z cukrem powstawała reakcja, umożliwiająca przemianę wody w parę oraz spalenie wymienionej masy, której produkty spalania razem z parą gasiły ogień. Działanie takiego annihilatora było jednak nikłe, ponieważ wytrysk sięgał zaledwie na 1,5 metra.

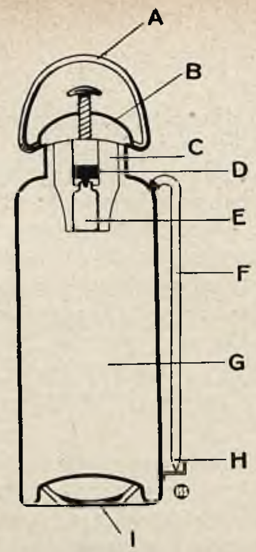
Nowoczesne gaśnice podzielić możemy na dwie grupy, a mianowicie: suche i mokre.



Rys. 3 Gaśnica sucha, ciśnieniowa o rozpylającym działaniu CO_2
(W) — wentyl bezpieczeństwa; (B) — butla z dwutlenkiem węgla; (R) — rurka wylotowa dla dwutlenku węgla



Rys. 4 Gaśnica sucha o działaniu ciśnieniowym bezpośrednim
(A) — łeb igły uderzeniowej; (B)—zawleczka bezpieczeństwa; (C) — uchwyt; (D) — wentyl wylotowy dla CO_2; (E) — butla z dwutlenkiem węgla; (F)—dolny uchwyt; (G) — wentyl bezpieczeństwa



Rys. 5 Gaśnica chemiczna, mokra, wywrotowa
(A) — uchwyt; (B) — wieko; (C) — komora kwasowa; (D) — korek ołowiany; (E) — naczynie z kwasem siarkowym; (F) — wąż; (G) — zbiornik z rozczynem Na HCO_3; (H) — pyszczek; (I) — dolny uchwyt

Gaśnice suche pokrywają powierzchnię palącego się przedmiotu proszkiem, w celu izolowania jej od otaczającego powietrza. Działanie ich polega zatem na mechanicznym odcięciu tlenu od palących się przedmiotów, przysypanych z gaśnicy proszkiem, zazwyczaj dwuwęglanem sodu z różnymi domieszkami, jak farby ziemne, lub mączka drzewna, których rola polega na zapobieganiu zbijania się dwuwęglanu sodu w bryłę.

Gaśnice suche są stosowane tam, gdzie płyny chemiczne, a nawet woda nie mogą być użyte lub w wypadkach, gdy działanie ich mogłoby wywołać niepowetowane straty (biblioteki, archiwa itp.). W handlu znajdują się dwa rodzaje tych gaśnic: ręczne zwykłe i ciśnieniowe.

Pierwsze mają kształt lejka i zawierają dwuwęglan sodu w proszku. Przy użyciu odrywa się pokrywę i zawartość leja wysypuje się łukiem na palący się przedmiot, przy czym dla osiągnięcia dobrego wyniku należy mieć odpowiednią zręczność i trzeba zbliżyć się do palącego się obiektu. Gaśnice tego typu nie posiadają praktycznej wartości, przy pomocy bowiem piasku lub koca można mniejszym kosztem osiągnąć lepsze wyniki.

Gaśnice ręczne ciśnieniowe różnią się od poprzednich tym, że oprócz dwuwęglanu sodu w większej ilości, posiadają wewnątrz lub zewnątrz — zbiornik ciśnieniowy z dwutlenkiem węgla. Przez otwarcie wenty-

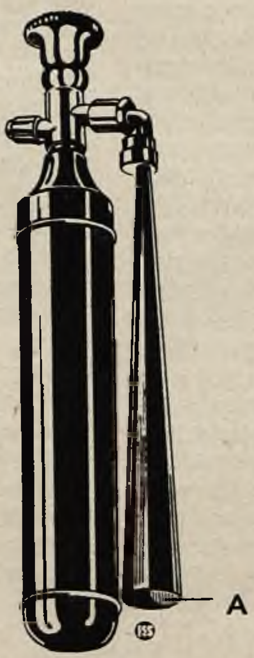
Rys. 6 Gaśnica chemiczna, mokra, uderzeniowa
(N) — zbiornik wewnętrzny; (P) — zbijak

Rys. 7 Gaśnica śniegowa mała
(A) — wylot

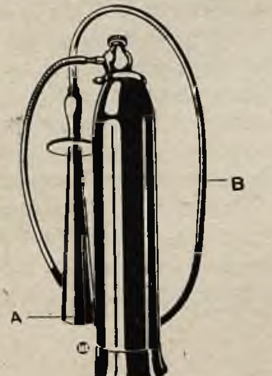
Rys. 8 Gaśnica śniegowa duża
(A) — wylot; (B) — wąż stalowy



Rys. 6



Rys. 7



Rys. 8

ła zgęszczony dwutlenek węgla dostaje się do zbiornika z proszkiem i działając ssąco (rys. 3), lub wywierając ciśnienie na proszek (rys. 4) wypycha go na zewnątrz, na palący się przedmiot. Konieczne tutaj jest zastosowanie wentyla bezpieczeństwa w celu uniknięcia rozerwania się gaśnicy. Działanie tych gaśnic jest proste i uwaga gaszącego może być skierowana na płonący przedmiot.

Prototypem chemicznych gaśnic mokrych jest gaśnica Charlier'a i Vignon'a. Składała się ona ze zbiornika cylindrycznego o pojemności 20 — 30 litrów, napełnionego wodą z domieszką dwuwęglanu sodu. Zbiornik mieścił poza tym naczynie z kwasem winowym. W chwili użycia wywracało się zbiornik, wskutek czego kwas winowy mieszał się z roztworem sody, wytwarzając przy tym ciśnienie do 2 atm., które wypierało wodę ze zbiornika na odległość 10 — 20 m.

Jak wynika z zasady działania — skutek użyteczny gaśnic mokrych zależny jest od ilości zawartego w nich roztworu chemicznego i wytwarzanego ciśnienia, czynniki te bowiem regulują siłę i natężenie strumienia gaszącego, a co za tym idzie — zasięg (długość) wytrysku.

Zależnie od sposobu wywierania ciśnienia, dzielimy mokre gaśnice chemiczne na dwie grupy: (a) wytwarzające ciśnienie w sposób czysto chemiczny przez reakcję kwasów (solny i siarkowy) na roztwór dwuwęglanu sodu, (b) gaśnice z butlami ze zgęszczonym dwutlenkiem węgla; natomiast, zależnie od sposobu uruchomienia, na: wywrotowe (rys. 5) i uderzeniowe (rys. 6).

Zaletą tych gaśnic jest prosty sposób użycia i natychmiastowa gotowość, wadą zaś — że do wyczerpania ciśnienia lub rozczynu działanie ich nie może być przerwane, napełnienie zaś wymaga czasu.

Działaniem swym teraźniejsze gaśnice wywrotowe nie różnią się od prototypu Charlier'a; kwas winowy zastąpiono kwasem solnym lub siarkowym. Wadą ich jest, że naczynie z kwasem jest bardzo kruche i może się stłuc przy większym wstrząsie.

Zamknięcie naczyń z kwasem nie zawsze jest szczelne, pary bowiem kwasu działają szkodliwie na ściany zbiornika, wobec czego pokrywa się je warstwą ołowiu i kwas umieszcza się w spojonych zbiornikach szklanych.

Stosowanie kwasu siarkowego jest niedogodne wskutek znacznego pochłaniania pary wodnej i wylewania się rozczynu z naczynia.

Dodanie różnych środków, jak np. nitrotoluolu, obniża punkt zamarzania wody w gaśnicach do — 30° C.

Gaśnice płynowe z urządzeniem uderzeniowym różnią się od wywrotowych tym, że zawarty w nich kwas solny lub siarkowy szczelnie jest zamknięty w naczyniu (spojona szklana rurka). Wystarczy uderzyć zbijakiem o jakikolwiek twardy przedmiot, aby wtłoczony sworzeń rozbił szklaną rurkę i wywołał zmieszanie się kwasu z rozczynem wodnym dwuwęglanu sodu wypełniającym zbiornik gaśnicy; wskutek reakcji powstaje w zbiorniku dwutlenek węgla, który wywiera ciśnienie na płyn, wypierając go przez otwór wytryskowy silnym strumieniem, sięgającym do 12 m w dal i 8 m wzwyż, po czym stopniowo maleje w miarę zmniejszenia się zawartości i nadciśnienia.

Gaśnice ze sprężonym dwutlenkiem węgla (CO_2) posiadają specjalny nabój w kształcie butli stalowej opatrzonej mocnym kapslem. Sprężony dwutlenek węgla w stanie płynnym zawarty w tym naboju zamienia się przy uderzeniu iglicy w gaz, rozpręża i cisnąc na płyn wypycha go przez wylot gaśnicy.

Wyrabiane u nas gaśnice płynowe posiadają dwa rodzaje naboi: (1) zamarzające poniżej — 4° C oraz (2) zamarzające przy — 30° C.

Płyny łatwopalne, lżejsze od wody, nie dają się gasić przy pomocy wody, i paląc się dalej pływają po jej powierzchni. W celu gaszenia tych materiałów poczęto stosować gaśnice, wytwarzające pianę, najczęściej przez działanie kwasu na mieszaninę dwuwęglanu sodu z klejem lub kazeiną z dodatkiem ałunu. Piana, jako lżejsza, pływa na powierzchni palących się płynów i zamykając dostęp powietrza gasi płomień.

Gaśnice pianowe są wykonywane jako uderzeniowe, albo wywrotowe, Wady ich są następujące: kwas w gaśnicach wywrotowych zatraca swe pierwotne stężenie, pary jego działają niszcząco na ściany zbiornika oraz na rozczyn i sprawdzenie ich zdatności użytkowej jest trudne, przy czym pozostawia zwykle dużo wątpliwości.

Ze względu na przewodnictwo elektryczności gaśnic płynowych i powstające przy tym niebezpieczeństwo porażenia prądem — podczas operowania przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych stosuje się gaśnice proszkowe lub gazowe. Czynnikiem gaszącym w tych ostatnich jest gaz, w który zamienia się przy zetknięciu z ogniem płyn gaśniczy — zwykle czterochlorek węgla z dodatkiem bromku metylu. Sprężenie powietrza, wypychającego po otwarciu wylotu płyn z gaśnicy, wytwarzamy przy jej ładowaniu, używając do tego celu ręcznej pompki samochodowej.

Jakkolwiek gazy działają bardzo skutecznie, nie pozostawiając żadnych śladów — to jednak nie można tych gaśnic używać dowolnie ze względu na ich właściwości narkotyzujące, a nieraz i trujące, zwłaszcza w piwnicach o słabej wentylacji. Przy gaszeniu np. związków węglowodorowych czterochlorkiem węgla wytwarza się gaz dusząco-trujący — fosgen, wobec czego gaszenie w piwnicach odbywać się powinno w maskach przeciwgazowych.

Wśród nowych środków gaśniczych wymienić wypada: gaśnice śniegowe, gaśnice na pianę powietrzną i dysze wodne.

Gaśnice śniegowe gaszą zestalonym dwutlenkiem węgla zawartym w postaci śniegu. Śnieg ten, wyrzucany z butli pod ciśnieniem na powierzchnię płonących przedmiotów, posiada niską temperaturę (— 81° C) i szybko ochładza palące się substancje poniżej temperatury zapłonu, przy jednoczesnym wytwarzaniu przez parowanie dużych ilości lotnego gazu. Działanie gaśnicze dwutlenku węgla jest prawie natychmiastowe i nie pozostawia śladów na gaszonych przedmiotach. Gaśnice te nie nadają się do gaszenia palącego się drzewa i materiałów tlących się wewnętrznie.

Prócz wyrabianych gaśnic o wadze 0,75, 2 i 6 kg (rys. 7 i 8) stosuje się również baterie gaśnicowe stałe, umieszczone na wózkach, uruchamiane ręcznie lub samoczynnie, przy czym przy gaśnicach powyżej 2 kg używa się węży metalowych (B) — rys. 8 — zakończonych wylotem lejkowym (A), rys. 7 i 8.

Sprawdzanie zawartości gaśnic śniegowych odbywa się przez stwierdzenie wagi po potrąceniu tary butli i części dodatkowych.

Gaśnice śniegowe używane są do gaszenia instalacyj i urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia, znajdujących się pod prądem, albowiem dwutlenek węgla nie przewodzi prądu elektrycznego.

Gaśnice ręczne na pianę powietrzną mają postać zwykłych hydronetek (sikawki ręczne), napełnionych wodą z domieszką substancji wywiązującej pianę. Zużycie wody jest w tym przypadku znacznie mniejsze, niż przy stosowaniu samej wody, albowiem rozczyn pieniący służy tylko do wytwarzania powłoki baniek wypełnionych powietrzem. Powietrze zastępuje tutaj dwutlenek węgla, wytwarzany np. w gaśnicach pianowych chemicznych.

Piana powietrzna jest najtańszym środkiem gaśniczym do płynów łatwopalnych.

Dysza wodna, zwana „pyszczkiem", posiada specjalną konstrukcję i zostaje osadzona na wylocie hydrantu, wypuszczając wodę, zależnie od nastawienia, bądź w kształcie strumienia zwartego, bądź też w kształcie mniej lub więcej rozwartego stożka (kąt rozwarcia do 160°), bądź wreszcie w postaci mgły wodnej.

Woda w postaci mgły, dostawszy się na powierzchnię płynu, nawet palnego, zamienia się w parę i odcinając dostęp powietrza — gasi ogień. Dysze wodne nadają się do gaszenia przedmiotów stałych oraz płynów palnych, niezbyt lekkich, jak oleje i tłuszcze roztopione. Płynów natomiast o temperaturze zapłonu poniżej 110° C nie można ugasić przy pomocy mgły wodnej z powodu ich zbytniej lotności.

Z powyższego przeglądu środków gaśniczych dają się wysnuć następujące wnioski: woda i piasek są najtańszymi środkami gaśniczymi, przy czym woda w postaci mgły i pary znajduje również zastosowanie do gaszenia nawet płynów palnych o temperaturze zapłonu powyżej 110°C; ze środków chemicznych pierwszeństwo mają: piana powietrzna przed pianą chemiczną (mniejszy koszt) oraz gaśnice śniegowe przed proszkowymi i gazowymi (większa długość strumienia gaszącego). Z przyrządów gaśniczych lepsze są te, których działanie może być dowolnie przerywane (gazowe, śniegowe proszkowe, pianowo-powietrzne) w odróżnieniu od gaśnic, których ładunek musi być zużyty jednorazowo, i które muszą być napełnione przed powtórnym użyciem (chemiczne mokre i pianowo-chemiczne).

Środki ostrożności przy gaszeniu materiałów chemicznych

A Drożdżewski

Płyny łatwopalne Do najczęściej spotykanych należą: (a) środki pędne jak: ropa, gazolina, benzyna, benzol; (b) rozpuszczalniki jak: eter, aceton, dwusiarczek węgla, alkohol; (c) środki lakiernicze, jak: pokosty, żywice, smoły i (d) smary i środki oświetlające: nafta, oleje mineralne, tłuszcze.

Zależnie od temperatury zapłonu, substancje te są mniej lub więcej niebezpieczne. Punktem zapłonu nazywamy temperaturę, przy której, pod ciśnieniem atmosferycznym 760 mm, płyny ulatniają się i tworzą opary palne. Same płyny nie są palne, lecz ich gazy, które po zapaleniu dają się z trudnością ugasić. Według punktu zapłonu możemy podzielić płyny palne na następujące grupy: (a) punkt zapłonu poniżej — 5° C: eter, dwusiarczek węgla, ropa, gazolina, benzol, aceton, kolodium; (b) punkt zapłonu od — 5° C do + 20° C: alkohol, toluol, octany amylowy, etylowy i metylowy; punkt zapłonu od + 20° C do + 85° C: alkohol amylowy, terpentyna, nafta, oleje gazowe i maszynowe, farby płynne, werniksy, politury i sykatywy.

Najniebezpieczniejsze z nich są płyny o niskim punkcie wrzenia, np. eter, dwusiarczek węgla, gazolina, benzyna, benzol. Niebezpieczeństwo stanowi nie tylko ich łatwopalność, ale również i własności narkotyzujące, a nawet trujące oraz to, że zmieszane z powietrzem mogą wybuchnąć. Należy zwłaszcza zwrócić uwagę na czterochlorek węgla i trójchlorek etylenu, które wprawdzie nie są palne i nie eksplodują, lecz wydzielają pary bardzo szkodliwe dla zdrowia; czterochlorek węgla ma zastosowanie w gaśnicach gazowych, nieraz z domieszką bromku metylu, i dlatego należy postępować przy gaszeniu pożarów w piwnicach i w zamkniętych pomieszczeniach z dużą ostrożnością, używając przy tym maski przeciwgazowej z pochłaniaczem czerwonym.

Nie wszystkie płyny łatwopalne są samozapalne, wystarczy wszakże iskra, wywołana np. przez tarcie, aby zapalić ulatniające się pary, czego należy się wystrzegać przy magazynowaniu i manipulowaniu.

Oleje i smary tworzą przy spalaniu się silnie gryzące dymy, które nie tylko utrudniają akcję przeciwpożarową, ale działają trująco na organizm, albowiem zawierają CO. Należy to brać pod uwagę i chcąc uniknąć nieszczęśliwych wypadków, nieraz śmiertelnych, należy zaopatrzyć gaszących w maski przeciwgazowe z pochłaniaczem czerwonym *.

Płonące żywice, lakiery i pokosty, nie są łatwe do ugaszenia z uwagi na ich topliwość przy zapaleniu i wyciekaniu z opakowania, przy czym wydzielają dużo dymu; zapalenie się lakierów grozi wybuchem, w razie zmieszania się rozpuszczalników z powietrzem, co może mieć miejsce zwłaszcza przy lakierach nitrocelulozowych; przy ich gaszeniu należy również używać masek z pochłaniaczem czerwonym.

Tyle o substancjach, które nie mieszają się z wodą i do gaszenia których nie należy używać wody. Woda służy tu tylko do chłodzenia naczyń, przy czym nie należy nigdy kierować pełnego strumienia w ogień, lecz rozpraszać go, aby uniknąć rozpryskiwania się płonącego płynu. Przy gaszeniu należy dbać o wentylację oraz przeciwdziałać ściekaniu płonącego płynu do kanalizacji ogólno spławnej, zagradzając drogę piaskiem lub workami z piaskiem i dążąc do odprowadzenia płonących płynów z miejsca pożaru.

Do gaszenia powyższych materiałów stosować należy piasek, trociny, aparaty pianowe, czterochlorek węgla, stały dwutlenek węgla i gaśnice proszkowe. Akcja przeciwpożarowa powinna być kierowana tak, aby ochronić w pierwszym rzędzie zapasy nieobjęte pożarem przez chłodzenie naczyń, zamykanie otwartych naczyń lub nakrycie ich piaskiem, wreszcie wyniesienie w bezpieczne miejsce. Należy również dbać o to, aby przy pożarze wywiązywało się jak najmniej gazów, które mogą doprowadzić do wybuchu.

Beczek i innych naczyń zamkniętych, znajdujących się w obrębie działania ognia nie wolno otwierać przed ich zupełnym ostudzeniem, ponieważ ulatniające się przy otwieraniu gazy łatwo mogą się zapalić.

---

* Pochłaniacz wg. barw przyjętych przez Państwową Wytwórnię Sprzętu Przeciwgazowego w Radomiu

Gaszenie alkoholu i acetonu nie przedstawia wielkich trudności, najważniejszą rzeczą jest umiejętne i szybkie kierowanie rozproszonym strumieniem wodnym, aby płyny rozcieńczyć. Resztę akcji należy przeprowadzić jak powyżej.

Materiały wybuchowe W handlu spotykamy następujące stałe materiały wybuchowe: bawełnę strzelniczą kolodionową, materiały wybuchowe górnicze oraz prochy (czarny i myśliwski).

Bawełny strzelniczej kolodionowej nie przechowuje się nigdy w stanie suchym; należy ją zawsze zwilżyć — albo wodą, albo jednym z rozpuszczalników. Zwilżona wodą do 25% jest zupełnie niepalna, a zwilżona tą samą ilością rozpuszczalnika, nie jest wcale niebezpieczniejsza, niż sam rozpuszczalnik — spirytus; w stanie suchym natomiast jest bardzo niebezpieczna i wybucha od tarcia, iskry i uderzenia. Przechowywać ją należy w szczelnie zamkniętych skrzyniach lub beczkach, aby nie wysychała. Zapaloną bawełnę strzelniczą należy gasić wodą i przestrzegać, aby część pozostała po pożarze nie wyschła.

Pożar materiałów wybuchowych sproszkowanych należy gasić w zarodku, o ile to zaś nie udaje się — użyć natychmiast większej ilości wody, postępując jednak b. ostrożnie i unikając rozkładu pary na tlen i wodór, wywołującego groźne wybuchy.

Celuloid jest sporządzany z nitrocelulozy rozpuszczanej w czystym bezwodnym alkoholu i kamforze. Przeciętny stosunek składników wynosi: 100 części wagowych nitrocelulozy na 40 części wagowych kamfory. Celuloid może być dowolnie zabarwiony barwnikiem naturalnym lub sztucznym; powyżej temperatury 80° C staje się miękki i zapala się przy 170 — 175° C. Zwiększenie ilości kamfory zmniejsza zapalność. Produkty spalania celuloidu w postaci gęstego czarnego dymu, zmieszane z powietrzem w granicach objętościowych 9%—40% wybuchają; dym składa się z tlenków azotu oraz tlenków węgla z domieszką kwasu pruskiego; ogień rozwija się z bardzo dużą szybkością, dając znaczny płomień i wysoką temperaturę i utrzymuje się nawet bez dostępu powietrza.

Jeżeli pożaru nie można zagasić w zarodku, należy ograniczyć się do umiejscowienia ognia przy pomocy znacznych ilości wody. Ze względu na trujące własności dymów, akcja przeciwpożarowa odbywać się powinna z zewnątrz i to od strony wiatru, w maskach przeciwgazowych z pochłaniaczami fiołkowymi, a wewnątrz tylko w dobrze dopasowanych aparatach tlenowych, które należy nakładać z wielką rozwagą i starannością oraz sprawdzić szczelność, aby nie ulec zatruciu.

Co do niebezpieczeństwa wybuchu gazów wydzielających się przy spalaniu celuloidu, zdania są podzielone i w tym kierunku powinny nastąpić badania naukowe w warunkach pożarowych; w podobnym stanie rzeczy stawianie hypotez lub wniosków byłoby jeszcze przedwczesne.

Fosfor biały jest masą stałą, podobną do wosku, świeci się w ciemności i przy ogrzaniu do ok. 35—40°C na powietrzu zapala się, wydzielając szkodliwe białe dymy o zapachu czosnku, które są trujące. Akcja przeciwpożarowa powinna odbywać się w aparatach tlenowych, przy czym fosfor gasić należy mokrym piaskiem, a nie wodą, aby nie rozpraszać kawałków fosforu. Rany wyżarte przez biały fosfor są bardzo niebezpieczne, albowiem wywołują w większej części zakażenia; dlatego też nie wolno jest dotykać fosforu gołymi rękami.

Fosfor czerwony nie wywołuje ran, a zapala się dopiero przy temperaturze 260° C.

Metale lekkie Sód, potas, glin, magnez, elektron (około 90% magnezu, oraz 10% glinu i manganu w stosunku wagowym).

Sód jest srebrno białym metalem, miękkim i zapalającym się przy zetknięciu z wodą. Potas jest metalem o barwie srebrno białej; łączy się niezwykle łatwo z tlenem, wskutek czego przechowuje się go pod naftą, albo w pudełkach blaszanych zalutowanych. Oba te metale wydzielają wodór przy zetknięciu z wodą; gasić je należy suchym piaskiem, nigdy wodą, woda bowiem wywołuje rozbryzgi iskrowe, które powiększają pożar, jak to miało miejsce przed kilku laty w jednej z większych fabryk chemicznych w Norwegii.

Glin, magnez i elektron, w stanie nierozdrobnionym — w blokach, sztabach, nie przedstawiają żadnego niebezpieczeństwa; natomiast w proszku — są bardzo niebezpieczne, a rozpylone w powietrzu wywołują wybuchy; dlatego należy unikać przeciągów; zmieszane z parami trójchlorku etylenu, zawsze wybuchają ;w połączeniu z wodą, wydzielają przy temperaturze + 30° C wodór — (przy + 100° C bardzo energicznie, tym więcej jeśli woda jest kwaśna lub zawiera dwutlenek węgla).

Z uwagi na powyższe własności — glinu, magnezu i elektronu nie wolno gasić wodą, ani czterochlorkiem węgla, lecz tylko suchym piaskiem z domieszką karnalitu lub piaskiem nasiąkniętym oliwą.

Kwasy Rozlane kwasy należy unieszkodliwić przy pomocy piasku, popiołu, kredy, sody i rozcieńczenia wodą. W celu zupełnego unieszkodliwienia używa się wody wapiennej, wapna gaszonego, wody amoniakalnej (tej ostatniej nie należy używać do neutralizowania kwasu solnego, ponieważ kwas solny z wodą amoniakalną wydziela białe szkodliwe mgły, które utrudniają całą akcję); kwasy wywołują oparzelizco należy brać pod uwagę przy akcji ratunkowej.

Kwas azotowy Powstające przy rozkładzie kwasu azotowego tlenki azotu są w najwyższym stopniu szkodliwe dla zdrowia i wywołują w większych ilościach śmierć, czasem nawet po kilku godzinach. Rozkład kwasu azotowego może mieć miejsce w czasie pożaru. Tlenki azotu można łatwo rozpoznać ze względu na ich zabarwienie czerwono brązowe.

Rozlany kwas azotowy należy natychmiast rozcieńczyć wodą, lejąc ją od strony nawietrznej; zasypywania ziemią lub np. pyłem węglowym należy zaniechać, ponieważ wywiązują się przy tym tlenki azotu, tak samo zresztą jak przy działaniu kwasu azotowego na materiały organiczne.

Gazy zgęszczone i skroplone W razie pożaru budynków, należy zwrócić szczególną uwagę na butle ze sprężonymi gazami; o ile przejścia są wolne, butle należy wynieść z zagrożonych miejsc, unikając uderzeń i wstrząsów i układając je na ziemi z dala od pożaru; nieszczelne butle należy uszczelnić lub gaz zneutralizować, np. chlor — przez zanurzenie butli w wodzie wapiennej; w przypadku, kiedy usunięcie butli ze strefy ogniowej byłoby już niemożliwe — należy je dla uniknięcia wybuchu intensywnie studzić.

Maski przeciwgazowe Przy gaszeniu pożarów, ze względu na niebezpieczeństwo zatrucia, należy używać, prócz aparatów tlenowych do oddychania, masek przeciwgazowych z odpowiednimi pochłaniaczami (pochłaniacze przemysłowe posiadają w celu odróżnienia ich przeznaczenia oraz dla lepszej orientacji barwne opaski lub są pokryte w całości barwnym lakierem).

Środki przeciwdziałające zamarzaniu wody Z uwagi na wysoką cenę reklamowanych specyfików przeciwdziałających zamarzaniu wody, podaję obok zestawienie wypróbowanych środków chemicznych spełniających to zadanie.

Nazwa	Domieszka w kg na 100 ltr wody	Temperatura zamarzania
chlorek wapna	10	— 5°
	27	—20°
	38	—40°
chlorek magnezu	12	—10°
	15	—14°
	19	—20°
	24	—30°
potaż	27	—10°
	45	—20°
sól kuchenna	5.8	— 3.4°
	10	— 6.1°
	20	—13.2°
	29	—21°
salmiak	5.6	— 3.5°
	23	—25.8°
soda	8	— 2.1°
siarczan amonu	20	— 5°
	40	—11°
szkło wodne	6.4	— 2°
rodanek potasu	30	— 9.5°
,, amonu	32	—12°

Specjalne środki obrony przeciwgazowej i ochrony indywidualnej

Aceton	Płyn bezbarwny, łatwopal., nie miesza się z wodą, pary z powietrz. wywołują wybuch	Przy gaszeniu wodą strumień rozpraszać	Maska przeciwgaz., pochłan. czerwony
Acetylen	Gaz bezbarw., łatwopal., zmiesz. z powietrzem eksploduje	Unikać płomieni i iskier, pomieszczenie wietrzyć	
Alkohol	Pł. łatwopal., o własn. trujących i wybuch.	Przy gaszeniu wodą strumień rozpraszać	Maska, pochł. czerwony
Amoniak	Gaz bezbarwn. żrący, lżejszy od powietrza, truj. działa na płuca, równie niebezpieczna dla skóry i oczu woda amoniakalna	Zraszać wodą, zasypywać trocinami, mączką drzewną	Maska, pochł. żółty
Benzyna Benzol	Płyn bezbarw., łatwopal., truj. nie miesza się z wodą, pary z powietrz. wywołują eksploz.	**Nie gasić wodą.** Wodą chłodzić naczynia. Gaśnice gazowe lub pianowe. Zasypać ziemią, piaskiem	Maska, pochł. zielony
Celuloid	B. łatwopal., zwłaszcza odpadki, płonąc wydziela truj. dymy	Gasić w zarodku, dużo wody, sypać piasek, dążyć do umiejscowienia	Maska, pochł. fiołkowy Aparat tlenowy
Chlor	Gaz o barwie zielonej, truj. duszący, rozpuszcza się w wodzie	Zraszać wodą, neutral. wodą wapienną	Maska, pochł. żółt. zielony
Dwusiarczek węgla	Płyn b. łatwo ulatniający się palny, pary truj., przy spalaniu dwutlenek siarki, eksploz.	**Nie gasić wodą.** Gaśnice gazowe, pianowe, śniegowe, naczynia chłodzić	Maska, pochł. zielony
Eter	Płyn łatwopal., nie miesza się z wodą, pary narkotyzujące, wybuchające	**Nie gasić wodą.** Gaśnice gazowe, pianowe, śniegowe, piasek	Maska, pochł. zielony
Elektron	patrz niżej glin		
Fosfor	Subst. stała biało-żółta, zapala się na powietrzu, biały dym, parzy	**Nie gasić wodą.** Mokry piasek	Maska, pochł. biały
Gaz świetlny Gaz błotny Metan	Gaz truj., lżejszy od powietrza		Aparat tlenowy
Siarkowodór	Gaz palny, truj., cięższy od powietrza, eksplodujący	Jak wyżej	Maska, pochł. popielaty
Kwas pruski	Gaz b. truj. (wywiązuje się m. i. przy spalaniu celuloidu)		Maska, pochł. fiołkowy
Gazy zgęszczone, skroplone	Przechowuje się w butlach stalowych barwnych, chron. przed mrozem, ogrzaniem, butli nie rzucać	Wynieść z zagr. miejsc., chłodzić wodą, nie rzucać — układać na ziemi	
Glin Elektron Magnez	Metal biały w postaci sproszk., b. niebezp., wytwarza w zetknięciu z wodą wodór, rozpylony i zmieszany z powietrzem wybucha	**Nie gasić wodą. Nie stosować gaśnic gaz.** Suchy piasek z karnalitem lub oliwą	
Sód Potas	Metal biały, miękki, przechow. pod naftą lub w zalut. puszk. żelazn., zapala się na powietrzu, z wodą wydziela wodór	Jak wyżej	
Kwas azotowy	Płyn żrący, żółty, truj. brunatne pary	**Nie używać trocin, ziemi.** Dużo wody, wapna, akcję prowadzić od str. wiatru	Maska, pochł. biały Aparat tlenowy
Kwas siarkowy	Płyn biało-brunatny, żrący, zwęgla organicz. związki, działa na metale	Dużo wody, neutr. wapnem, sodą, popiołem	Maska, pochł. biały Aparat tlenowy
Kwas solny	Płyn dymiący, działa na metale	Jak wyżej, nie używać **wody amoniakalnej**	Maska, pochł. biały
Karbid	Tworzywo stałe, zabarw. szare	**Nie gasić wodą.** Beczki z ognia usunąć, gaśnice pianowe, śnieg	
Lakiery	Rozczyny żywic lub celulozy z łatwopal. płynami	**Nie gasić wodą.** Gaśnice pian., śniegowe	Maska, pochł. czerw.
Ług potasowy Ług sodowy	Działa żrąco na mat. organiczne, z glinem wywiązuje wodór	Unieszkodliwić wodą, neutr. kwasami	
Oliwa	Przy spalaniu wydziela dużo dymu	**Nie gasić wodą.** Piasek, gaśn. gazowe, pian., śniegowe	Maska, pochł. czerw.
Płyny łatwopalne	patrz benzyna		
Potas żrący Soda żrąca	Subst. stała, zabarw. białe, w beczkach żelazn.	Patrz. ługi	
Siarka	Subst. stała, zabarw. żółt., przy spalaniu wydziela dwutlenek siarki, w stanie sproszk. elektryz., z powietrz. wybucha	Gasić wodą, nakryć wilg. piaskiem	Maska, pochł. biały
Siarkowodór	patrz gazy		
Smoła	Płynna lub półstała, przy spalaniu dużo dymu	**Nie gasić wodą.** Gaśnice pianowe, śnieg. lub piasek	Maska, pochł. czerw. Aparat tlenowy
Żelazo-krzem	Zabarw. szaro-niebieskie, w stanie zawilgoc. eksplod. gazy	Chronić przed wilgocią	

Wybuchy pyłów, gazów i par

Inż. M. Lewicki

Najistotniejszą cechą wybuchów jest krótki okres czasu, w jakim przebiega to zjawisko natury chemicznej lub fizycznej. Według ścisłych pomiarów wybuchy zachodzą w granicach 1/10.000 do 1/100.000 sekundy — zależnie od jakości i ilości substancji wybuchającej.

W wybuchu chemicznym następuje rozkład substancji, przy czym produkty rozkładu są jakościowo takie same, jak przy normalnym spalaniu. Z tego wynika, że wybuch i spalanie są zjawiskami chemicznie podobnymi. Przy wybuchu wywiązują się znaczne ilości ciepła i duże ilości gazów spalinowych, a tzw. temperatura „końcowa" sięga 1.500° — 3.500° C.

Rozkład materii podczas wybuchu jest tak gwałtowny, że powstające gazy uderzają z olbrzymią siłą, dochodzącą do 3.000 kg/cm², w sąsiednie cząsteczki, wywołując gwałtowny miejscowy wzrost temperatury i nowy wybuch. Zjawisko stopniowego przenoszenia się wybuchu w przestrzeni nazywamy falą wybuchową. Szybkość fali wybuchowej dla rozmaitych tworzyw waha się w granicach od 1.000 m/sek. do 8.000 m/sek. Falę wybuchową zwiemy też często falą detonacyjną, albowiem wybuchowi towarzyszy zwykle silny dźwięk, zwany detonacją. Wreszcie wybuchowi towarzyszy zawsze zjawisko świetlne.

Do wybuchów fizycznych zaliczamy wszystkie przypadki nagłego rozrywania lub rozsadzania tych lub innych zbiorników pozostających pod ciśnieniem par (kotły parowe) lub sprężonych gazów (butle stalowe ze sprężonymi gazami) bądź to z powodu nadmiernego ciśnienia, bądź też z powodu niedostatecznej wytrzymałości ścian lub wadliwego ich wykonania. Do tejże kategorii zjawisk zaliczamy rozsadzanie zbiorników i przewodów rurowych pod wpływem zamarzania wody. Przy wybuchach fizycznych mamy do czynienia z nagłym spadkiem ciśnienia, jednak bez rozkładu chemicznego i bez wzrostu temperatury.

Do wybuchów gazów i par niezbędne są pewne warunki sprzyjające. Należy mieć na względzie następujące okoliczności ogólne:

(1) gaz (para) w stanie czystym, bez żadnych domieszek — wybuchu nie daje, natomiast po zmieszaniu z powietrzem lub innym gazem (parą) — tworzy mieszankę wybuchową, przy czym wybuch może następować tylko przy określonym stosunku zawartości gazów (par) w mieszance;

(2) obecność kurzu (pyłu) sprzyja rozszerzeniu granic wybuchowości mieszanek gazowych; wprowadzenie natomiast do otoczenia 7% — 10% dwutlenku węgla — powstrzymuje, nawet załamuje wybuchy mieszanek;

(3) sprężanie gazów (np. w butlach stalowych) wpływa na zwiększenie niebezpieczeństwa i możliwości wybuchu;

(4) pierwszym, niezbędnym warunkiem wybuchu gazów (par) jest obecność tlenu; wyjątek stanowi mieszanina równych objętości chloru i wodoru, która wybucha bez udziału tlenu pod wpływem naświetlenia promieniami słonecznymi;

(5) drugim, koniecznym warunkiem wybuchu gazów (par) — jest podniesienie się temperatury do pewnego określonego poziomu; mogą to wywołać następujące zjawiska: otwarty ogień, iskra elektryczna, promienie słoneczne, chemiczne przyśpieszacze reakcyj, jak węgiel aktywny i platyna gąbczasta, wreszcie tarcie lub uderzenie, przy których energia cieplna powstaje z energii mechanicznej.

Poniżej podajemy warunki wybuchu dla poszczególnych gazów.

Tlen — gaz niepalny, lecz utrzymujący palenie; jego rola w powstawaniu wybuchu została już omówiona powyżej. Przy ciśnieniu 51 atm. i oziębieniu do —119° C tlen przechodzi w stan ciekły, który może być zachowany przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym, jeżeli oziębienie doprowadzimy do — 180° C. Ciekły tlen w zetknięciu z wełną, papierem, węglem, torfem, trocinami tworzy mieszaninę palną i wybuchającą, zwaną oxylikwitem.

Pyły lekkich ciał, drobno sproszkowanych stają się bardziej wybuchowymi w obecności ciekłego tlenu.

Ozon jest odmianą tlenu o znacznie silniej wyrażonych własnościach chemicznych i przechodzi w stan ciekły przy ciśnieniu atmosferycznym i temperaturze —119° C. W tym stanie, w obecności substancyj organicznych oraz palnych gazów i par, staje się nadzwyczaj wybuchowy.

Wodór i gaz piorunujący Wodór jest gazem palnym, jego zdolność wybuchowa jest bardzo wyraźna, a z tlenem powietrza tworzy mieszanki wybuchowe. Wybuchowość wodoru zaczyna się od 7%-owej objętościowej zawartości w powietrzu i jeszcze przy zawartości 75% w powietrzu daje wybuchy; ta duża rozpiętość granic wybuchowości wodoru — czyni go gazem bardzo niebezpiecznym.

W mieszaninie z czystym tlenem — wybuchowość wodoru staje się jeszcze większa i ma swój szczyt przy stosunku objętościowym wodoru do tlenu, jak 2 : 1. Mieszanka o takim składzie nosi nazwę gazu piorunującego i przy wybuchu, prócz znacznego efektu dźwiękowego, wydziela dużo ciepła przy bardzo wysokiej temperaturze, sięgającej 2.800° C.

Wszelkie mieszanki wodoru z powietrzem, w granicach podanej wybuchowości, wybuchają stosunkowo łatwo. Przyczynami tych wybuchów mogą być: iskry elektryczne, sód lub potas podczas otrzymywania wodoru z wody, ciepło, z zewnątrz doprowadzone do mieszanki gazów lub otwarty płomień.

Znane są wypadki wybuchów wodoru w czasie opróżniania balonów lotniczych, a przyczyną jest prawdopodobnie tarcie gazu o nagumowane ściany balonu, wywołujące wzbudzenie elektryczności statycznej i iskier zapalających.

Z chlorem tworzy wodór również mieszaninę wybuchową, przy czym wybuchowość jest najwyższa przy stosunku objętościowym tych gazów 1 : 1, i może nastąpić nawet pod wpływem światła dziennego.

Wybuchy takie mają miejsce przy elektrolizie związków chlorowych, kwasu solnego i przy rozpuszczaniu cynku w kwasie solnym.

Gaz wodny jest gazem palnym i stanowi mieszaninę kilku gazów o składzie przeciętnym: 38% tlenku węgla, 52% wodoru, 4,5% azotu, 4,5% dwutlenku węgla i 1% metanu. Otrzymujemy go przez przepuszczanie pa-

ry wodnej nad rozżarzonym do temperatury 1.000° — 1.200° C węglem.

Gaz ten, zmieszany z powietrzem w granicach od 9% do 55% stosunku objętościowego — daje mieszanki wybuchowe. Początkowo, w granicach 9 — 14% zawartości gazu wodnego w powietrzu, następują bardzo słabe wybuchy, przy zawartości od 14% do 18% — powstaje dobrze słyszalna detonacja, przy 18% do 30% — mamy najsilniejszy wybuch. Przy dalszym zwiększaniu objętościowej jego zawartości w powietrzu — wybuchy słabną i przy 55% zdolność wybuchowa mieszanki zanika.

Charakterystyczną cechą wybuchu gazu wodnego jest jego szybkość; wybuchy mają przy tym wyraźne cechy kruszące i wobec tego, jak również wobec bardzo wysokiej temperatury powstającego płomienia, dochodzącej do 2.840° C, są ogromnie niebezpieczne.

Tlenek węgla jest gazem palnym; granice wybuchowości jego w zmieszaniu z powietrzem zawarte są między 13% a 73%; wybuchowość w tych granicach jest bardzo mocno zaakcentowana. Jak i przy innych gazach, obecność pyłu i kurzu w otoczeniu sprzyja rozszerzaniu się granic jego wybuchowości; specjalnie zaś niebezpiecznymi wobec tlenku węgla są utleniacze i czysty tlen. Pallad ogrzany do temperatury 125° C może również zapalić tlenek węgla.

Siarkowodór jest gazem palnym; z powietrzem tworzy mieszanki palne; wybuchy siarkowodoru następują w mieszaninie z czystym tlenem.

Specjalną uwagę należy zwracać na możliwość obecności mieszanek palnych siarkowodoru, przede wszystkim w wielkomiejskich podziemnych kanałach ściekowych, jak również w gazowniach, przy gaszeniu koksu.

Metan (tzw. gaz błotny lub kopalniany) jest gazem palnym; granice wybuchowości metanu w zmieszaniu z powietrzem są zawarte pomiędzy 4 a 16% stosunku objętościowego, przy czym wybuchowość wzrasta i jest największa przy 6% — 13%, a po przekroczeniu tej granicy ponownie maleje. Przy zawartości objętościowej metanu w powietrzu przekraczającej 16% — następuje tylko zapalanie się mieszanki.

Metan sieje najczęściej spustoszenie jako gaz wybuchowy w kopalniach węgla. Obecność dwutlenku węgla w atmosferze kopalni zmniejsza nieco siłę wybuchu; pył węglowy natomiast zwiększa możliwości wybuchowe mieszanek metanu z powietrzem tak, iż poniżej 4% i powyżej 16% zawartości objętościowej — wybuchy stają się możliwe.

Gaz świetlny jest gazem o składzie bardzo złożonym, przy tym jest palny i ma punkt zapłonu w granicach 600° C. Mieszanka gazu świetlnego z powietrzem jest wybuchowa. Rozpatrując różne koncentracje gazu świetlnego w zmieszaniu z powietrzem, widzimy i tu pewne prawa odrębne, rządzące właściwościami tych mieszanek.

A więc:

przy	4%	stężenia gazu	w	powietrzu	— wybuch nie następuje
„	5%	„	„	„	— ledwo dostrzeg. płomień
„	6%	„	„	„	— powolne zapalanie się
„	8—12%	„	„	„	— szybkie zapalanie się
„	13—15%	„	„	„	— wybuchowe zapalanie się
„	16—19%	„	„	„	— wybuch
„	19—23	„	„	„	— silny wybuch
„	23—25%	„	„	„	— szybkie spalanie się
„	25—28%	„	„	„	— tylko zapłon

Tak więc granice wybuchu gazu świetlnego zawarte są właściwie między 13 — 23%. Jeżeli w powietrzu jest obecny pył — mieszanka gazu świetlnego 3%-owa daje wybuch; 7 — 10% ilość dwutlenku węgla — załamuje zjawisko wybuchu.

Acetylen jest gazem palnym przy 480° C. Jest to gaz najniebezpieczniejszy pod względem wybuchów, albowiem granice wybuchowości są bardzo rozległe i zawarte między 3 — 82%. Szczególnie niebezpieczny jest acetylen w stanie ciekłym. Wtedy z łatwością wybucha od ognia, względnie mechanicznego impulsu. Ciśnienie przy wybuchu dosięga 5 — 6 tysięcy atmosfer. Dlatego też acetylen w stanie ciekłym zupełnie słusznie można zaliczyć do materiałów wybuchowych.

Gazy używane w chłodnictwie — są to gazy, używane jako środek oziębiający w zespołach chłodniczych. Zastosowanie znajdują: dwutlenek węgla, dwutlenek siarki, etan, propan, butan, chlorek metylu, chlorek etylu i amoniak. Dwa pierwsze gazy są niepalne i nie tworzą z powietrzem mieszanek wybuchowych; reszta gazów tworzy mieszanki wybuchowe w następujących granicach stosunku objętościowego z powietrzem:

etan	3,3% — 10,6%	(gaz palny)
propan	2,3% – 7,3%	„ „
butan	1,6% — 6,5%	„ „
chlorek metylu	8,9% — 15,5%	„ „
„ etylu	4,3% — 14%	„ „
amoniak	16,25%— 25,5%	„ „

Pary benzyny unoszą się nad powierzchnią płynu w każdym zbiorniku, beczce, lub cysternie; pary te są wybuchowe w granicach 1,4% — 6% stosunku objętościowego z powietrzem.

Znając warunki wybuchów gazów i par, mamy możność przewidywania ewentualnych wypadków z góry i ustalenia dla każdego zakładu przemysłowego metod i środków zapobiegawczych; dotyczyć one mają: przepisowo wykonanych instalacyj elektrycznych (patrz Polskie Normy Elektryczne), zakazu używania otwartego ognia i palenia tytoniu, szczelności przewodów gazowych, środków i przepisów ostrożności przy transporcie i magazynowaniu butli stalowych ze sprężonymi gazami, zakazu smarowania tłuszczami wentyli przy butlach z tlenem.

Trudno jest w granicach niniejszego artykułu omówić wszystkie szczegóły techniki bezpieczeństwa i wskazać zabezpieczenia — ograniczę się więc do stwierdzenia, że w każdym zakładzie przemysłu chemicznego środki ostrożności muszą być przewidziane bardzo starannie i z jak największą skrupulatnością.

Wybuchy pyłów Drobne cząsteczki ciał stałych o wymiarach od 0,1 mm do 0,000.000.1 mm nazywamy pyłem. Cząsteczki o wielkości 0,001 mm łatwo opadają w powietrzu; cząsteczki o wielkościach od 0,001 mm do 0,000.01 mm — osiadają wolno, przy ruchu powietrza wiszą w postaci zawiesiny, zwanej potocznie obłokiem; cząsteczki o wymiarach od 0,000.01 mm do 0,000.000.1 mm — nie osiadają i tworzą tzw. dym.

Pochodzenie pyłów bywa bardzo różnorodne, a powstają one pod wpływem przyczyn natury mechanicznej, chemicznej, bądź też cieplnej. Zależnie od tworzywa, pyły dzielimy na organiczne i nieorganiczne. Do pierwszych zaliczamy pyły pochodzenia roślinnego (pył cukrowy, mączny, tytoniowy itp.), zwierzęcego (pył kostny, rogowy itp.) i chemicznego, niektóre sztuczne związki chemiczne (kwas szczawiowy, benzoesowy). Pyły nieorganiczne są przeważnie pochodzenia mineralnego, jak np. pył ceglany, porcelanowy, cementowy, szklany, piaskowcowy, kamienny itd.

Do wybuchu pyłu przemysłowego niezbędne są następujące warunki:

(1) obecność określonej ilości tlenu w powietrzu, różnej dla różnych pyłów; tak np. pył mączny i dekstrynowy potrzebują do wybuchu conajmniej—14% objętości tlenu w powietrzu; pył cukrowy — 9%; pył siarkowy — 8,5%; pył z gumy twardej—13%; przy zawartości tlenu w atmosferze otaczającej niższej od 6% nie tylko nie powstają wybuchy, ale i spalanie zwykłe jest utrudnione;

(2) pewna określona gęstość pyłu zawieszonego w powietrzu, czyli tzw. koncentracja krytyczna, mierzona ilością gramów pyłu zawartego w jednym metrze sześciennym powietrza (gr/m^3), powyżej lub poniżej której wybuch jest niemożliwy; koncentracja krytyczna jest różna dla rozmaitych rodzajów pyłu; podajemy poniżej koncentracje krytyczne niektórych pyłów:

mąka	pszenna	wybucha	przy	zawartości	23	gr/m^3	powietrza
,,	żytnia	,,	,,	,,	20 - 27	,,	,,
,,	jęczmienna	,,	,,	,,	33	,,	,,
,,	grochowa	,,	,,	,,	35	,,	,,
,,	cukrowa	,,	,,	,,	17,5	,,	,,
,,	dekstrynowa	,,	,,	,,	22	,,	,,
pył	brązu	,,	,,	,,	7	,,	,,
,,	glinu (aluminium)	,,	,,	,,	7	,,	,,
,,	węglowy	,,	,,	,,	172—258	,,	,,
,,	siarkowy	,,	,,	,,	7	,,	,,
,,	bitumiczny	,,	,,	,,	17,2	,,	,,
,,	korkowy	,,	,,	,,	22	,,	,,

(3) pył musi być pobudzony do wybuchu, czyli gwałtownego spalenia się przy pomocy ogrzania do pewnej temperatury, wynoszącej około 50^{0}C; temperaturę tę wywołać mogą rozmaite zjawiska, jak np. wyładowanie elektryczności statycznej; pył skupia w sobie ładunki elektryczności ujemnej — powietrze dodatniej; im pył jest drobniejszy — tym ładunek elektryczności statycznej jest większy; w suchym powietrzu rozładowanie elektryczności (wymiana ładunków) jest utrudnione; rozładowaniu ładunków elektrycznych towarzyszy iskra, wywołująca wybuch.

Ładunki elektryczności statycznej mogą być różnego pochodzenia, tak np. skórzane pasy pędni w sprzyjających warunkach gromadzą na sobie dość znaczne ładunki i to szczególnie w chwili rozruchu, kiedy mamy do czynienia ze znaczniejszym przyśpieszeniem i poślizgiem pasa. Potencjał tych ładunków może dochodzić do 15 000 woltów i jest wystarczający do wywołania iskry i wybuchu. Ładunek elektrostatyczny z pasów pędnych powinien być odprowadzany do ziemi przy pomocy odpowiednich szczotek metalowych uziemionych.*

Rozgrzanie cząstek pyłu do temperatury krytycznej może nastąpić pod działaniem rozgrzanych części maszyn, jak łożyska, hamulce, prasy itp., pod wpływem iskrzenia maszyn, wreszcie — od węgla piroforycznego; węgiel ten ma postać miałkiej sadzy i pochodzi od rozgrzanego w maszynach lub składach pyłu węglowego, już przy 120 stopniach może zapłonąć, a rozgrzewając się stopniowo dalej — doprowadza do wybuchu. Często w zakładach przemysłowych, w których istnieją okoliczności sprzyjające gromadzeniu się znaczniejszych pokładów pyłu, jak np. w młynach, szlifierniach, zakładach przemysłu gumowego itp. można dostrzec „gniazda” pyłu rozżarzonego do czerwoności; gniazda te muszą być zagaszone i po tym usunięte.

Podczas wybuchów pyłów stajemy w obliczu tych samych zjawisk, co przy wybuchu gazów: wywiązywania się znacznych ilości ciepła, znacznych ilości gazów spalinowych, powstawania wysokich ciśnień, temperatur oraz fali detonacyjnej i światła. Szybkość wybuchu i fali detonacyjnej jest taka sama jak dla gazów, a produkty rozkładu są podobne do produktów zwykłego spalania.

Zbadano doświadczalnie, że zdolność wybuchową mają pyły następujących materiałów: **cukru, dekstryny, krochmalu, proszku mlecznego i mydlanego, kakao, mąki, ziarna zbożowego, kukurydzy, plewów, słodu, korzeni, kawy, ryżu mielonego, lucerny, lnu, konopi, pakuł, ziół mielonych, wełny, bawełny, celuloidu, gumy twardej, ebonitu, skóry, kory garbarskiej, korka, drzewa, nawozów sztucznych, węgla drzewnego i kamiennego, sadzy, siarki, magnezji, metalicznej farby, brązu, żelaza, aluminium, antymonu i cynku.**

Wszystkie powyższe pyły są niebezpieczne dla życia ludzkiego i niszczą mienie, należy więc zawsze czuwać nad środkami ostrożności i bezpieczeństwa.

Z przytoczonych powyżej danych i ogólnych warunków wybuchów pyłów możemy wysnuć pewne wytyczne: mając na uwadze tlen, jako jeden z czynników wybuchu nie dający się usunąć ze środowiska, jako stały składnik powietrza — możemy operować środkami przestrzennymi — stwarzając np. w młynach, przy przemiale specjalnie niebezpiecznych substancyj organicznych— oddzielne komory przemiałowe o niewielkich wymiarach i doprowadzać do nich dwutlenek węgla; mając na uwadze krytyczną koncentrację pyłu — powinniśmy ją zwalczać drogą zwilżania powietrza, utrzymania wysokiego stanu wilgotności i intensywnej wentylacji, dostosowanej do rodzaju pyłu; w połączeniu z wentylacją używamy najrozmaitsze systemy komór pyłowych i filtrów — począwszy od najprymitywniejszych filtrów workowych i kończąc na elektrycznych filtrach-osadnikach wysokiego napięcia; wreszcie, dążąc do unikania grzania się pyłu, a więc do unikania temperatury krytycznej — możemy łatwo korzystać z następujących środków zapobiegawczych:

nieprzeciążania maszyn, stałego i równomiernego dopływu i odpływu mieliwa przez ślimaki i transportery, właściwej i wysokiej wilgotności powietrza (65%), starannie i przepisowo wykonanych hermetycznych instalacyj elektrycznych, a w razie potrzeby nawet instalacyj przeciw wybuchowych, używania pasów pędnych parcianych, a nie skórzanych, używania łożysk samosmarowych lub kulkowych w celu zwalczania tarcia, stosowania nowoczesnych samoczynnych zabezpieczeń przy silnikach elektrycznych, ścisłego przestrzegania zakazu palenia tytoniu i posługiwania się otwartym płomieniem, czuwania nad urządzeniami centralnego ogrzewania i przestrzegania ogólnego wzorowego porządku i czystości; przy ewentualnym gaszeniu pożaru należy postępować ostrożnie, gdyż wskutek wzniecenia pyłu powstają niespodziane wybuchy; przy wznoszeniu nowych budynków należy unikać takiego rozmieszczenia otworów wejściowych i sufitowych, które sprzyjałoby przeciągom; wreszcie budynki powinny mieć w ścianach przeciwległych liczne okna lekkiej konstrukcji o cienkich szybach, ażeby nie stanowiły podczas wybuchu przeszkody dla fali detonacyjnej.

---

* patrz „Przegląd Bezpiecz. Pracy” Nr. 1, 1936



UNIKNIESZ KŁOPOTU, STOSUJĄC

US

automat uruchamiany przez docisk palca, zastępujący jednocześnie wyłącznik i bezpiecznik, **którego obsługę można powierzyć nawet dziecku**

WYŁĄCZNA PRODUKCJA „US" W POLSCE:

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

S. KLEIMAN i S-wie

WARSZAWA, ULICA OKOPOWA 19, TELEFONY: 234-26, 683-77, 686-00, 683-46, 248-57, 234-53

SKW

Reperowany korek jest przyczyną większości pożarów od „krótkiego spięcia"



Ustawa o ochronie przed pożarami

W okresie ostatnich trzech lat straty wywołane w Polsce przez pożary wyniosły 167 milionów złotych — jako równowartość spalonych wraz z mieniem 147.527 budynków, przy czym 515 osób straciło w płomieniach życie.

Jak wynika ze sprawozdania Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych za rok 1935, liczba ofiar ludzkich wyniosła w tym okresie 894 poszkodowanych na życiu lub zdrowiu — czyli 5 osób na 100 pożarów. Powyższa liczba obejmuje 139 wypadków śmiertelnych (16%) oraz 320 kobiet i dzieci. Oddzielną kategorię poszkodowanych przy pożarach stanowią strażacy. Liczba ich w r. 1935 wyniosła 412, w tym 4 wypadki śmiertelne oraz 5 częściowego inwalidztwa. Kuracja tych wypadków — poparzeń, okaleczeń itp. trwała 7.048 dni i kosztowała 37.855 zł. Stwierdzić wszakże należy, iż dane te o tyle są nie kompletne, że jakkolwiek działalność P. Z. U. W. obejmuje obszar całego Państwa, z wyjątkiem woj. Poznańskiego i Pomorskiego, to jednak do Kasy Strażackiej, funkcjonującej przy tej instytucji, zapisanych jest tylko 3.995 straży pożarnych na ogólną liczbę 11.679 — wobec czego liczbę ofiar uważać należy w rzeczywistości za znacznie większą.

Podobny stan rzeczy jest skutkiem przede wszystkim braków pod względem racjonalnego postawienia sprawy zapobiegania pożarom i należytej organizacji obrony. Istnieje wprawdzie szereg przepisów o charakterze zapobiegawczym: niektóre z nich obejmuje prawo budowlane, inne zawarte są w rozporządzeniach wykonawczych do prawa przemysłowego oraz w instrukcjach Ministerstwa Przemysłu i Handlu w sprawie zatwierdzania projektów budowy zakładów przemysłowych, inne wreszcie noszą charakter lokalny (rozporządzenia poszczególnych województw o zapobieganiu pożarom) — ogólnie biorąc jednak, wszystkie te przepisy są nie wystarczające, a poza tym, jak to stwierdzono niejednokrotnie, zawarte w nich normy i postanowienia częstokroć nie są stosowane. Złożył się na to szereg przyczyn — więc w pierwszym rzędzie brak należytej kontroli oraz częściej jeszcze nieświadomość, że przepisy takie w ogóle istnieją, choć niektóre datują się z czasów zaborczych.

Sprawa zapobiegania pożarom weszła od niedawna na nowe tory. Pożądane reformy zwiastuje uchwalenie ustawy o ochronie przed pożarami i innymi klęskami (Ust. z dn. 13.III.1934, Dz. U. R. P. Nr. 41, poz. 365).

Ustawa ta normuje zagadnienia w zakresie ogólnym, ujęciu natomiast szczegółów mają być poświęcone rozporządzenia wykonawcze, których opracowanie, związane z wieloma specjalnymi studiami, potrwa jeszcze zapewne czas dłuższy.

Podstawę prawną do realizacji rozporządzeń z zakresu zapobiegania pożarom stanowi artykuł 3 omawianej ustawy, upoważniający ministra Spraw Wewnętrznych do wydawania szczegółowych przepisów o charakterze prewencyjnym oraz zapobiegającym rozszerzaniu się pożarów i innych klęsk (zaopatrzenie budowli w urządzenia profilaktyczne i ochronne, jak krany, tryskacze, gaśnice, instalacje ostrzegawcze itp.), jak również do ustalania postępowania przy nadzorze nad wykonywaniem tych przepisów.

W odniesieniu do zakładów pracy, zatrudniających większą ilość ludzi, a w szczególności, gdy charakter produkcji zwiększa ryzyko pożaru — ustawa przewiduje konieczność utrzymywania własnych straży pożarnych, ustalając dla nich nazwę straży prywatnych. Do zadań ich będzie należała nie tylko akcja obronna, ale również czuwanie nad przestrzeganiem przez personel przepisów i wskazań bezpieczeństwa (rozporządzenie wykonawcze ustali, jakiego rodzaju przedsiębiorstwa będą obowiązane utrzymywać straże i określi, w jakich warunkach pewne przedsiębiorstwa będą mogły być od tego obowiązku zwolnione kosztem specjalnych świadczeń na rzecz gminy, której będzie powierzony nadzór nad bezpieczeństwem pożarowym danych zakładów).

Wspomnieć wreszcie należy o bardzo ważnym postanowieniu, zawartym w art. 30 ustawy, omawiającym zasady regulaminu obowiązującego gminy miejskie i wiejskie w przedmiocie akcji zapobiegania i walki z pożarami oraz innymi klęskami. Regulamin podlega opracowaniu przez przełożonego gminy w oparciu o opinie kolegium Zarządu Gminy oraz naczelnika straży pożarnej. Oprócz przepisów o charakterze ogólnym, regulamin stworzy podstawę do akcji zapobiegawczej ze strony gminy i określi postanowienia obowiązujące w tym względzie osoby fizyczne i prawne z jej terenu. Zostanie w nim wreszcie uwzględniony szereg kwestyj dotyczących m. i. zasad zapobiegawczych, obowiązujących zakłady przemysłowe i handlowe, składy itp. Postanowienia te opierać się będą na pewnych zasadach ogólnych, opracowanych przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, poza tym wszakże mogą zawierać przepisy o charakterze lokalnym, wynikające z warunków, dotyczących specjalnie danego terenu i wykonywanej pracy.

Sądzić należy, że omówione przepisy uwzględnią w równej mierze ochronę mienia, jak też ludzi, którzy zwłaszcza w zakładach pracy narażeni są ustawicznie na niebezpieczeństwo ze strony groźnego żywiołu — ognia.

M. Hłasko

Ochrona siły roboczej w nowym niemieckim kodeksie karnym

Projekt nowego niemieckiego Kodeksu Karnego, opracowany i ostatecznie przyjęty przez właściwą komisję niemieckiej Akademii Prawa, poddaje między innymi specjalnej ochronie karnej pracę, wolę do pracy i siłę roboczą narodu i poszczególnych jednostek. Wypada zaznaczyć, że praca, jako dobro społeczne, dotychczas w Kodeksach Karnych nie znajdowała specjalnej ochrony. Przestępstwa przeciwko pracy i sile roboczej pracownika trzeba było podciągać np. pod przepisy chroniące zdrowie, ewentualnie były one określane w ustawach szczególnych, jako wykroczenia lub przestępstwa poza kodeksowe. To też fakt, że zostały one wprowadzone do Kodeksu Karnego, że zostały systematycznie zgrupowane i ujęte w specjalnym rozdziale, zasługuje na uwagę.

Rozdział o przestępstwach przeciwko pracy w omawianym projekcie nowego Kodeksu poprzedza pewnego rodzaju krótki wstęp, który brzmi jak następuje: „Praca jest obowiązkiem i honorem (Ehre) niemieckiego obywatela (Volksgenosse). Prawo karne chroni wolę do pracy narodu niemieckiego i wolności pracy,

Chroni ono robotnika przed niebezpieczeństwem w warsztacie pracy i przed pozbawieniem go miejsca pracy (Vehröngung von seinem Arbeitsplatz).

Szereg następujących po tym wstępie paragrafów stara się zrealizować zawartą w nim zapowiedź. Nie możemy tutaj podawać treści wszystkich odnośnych przepisów. Natomiast wskażemy tylko kilka szczególnie nas interesujących.

A więc przede wszystkim projekt formułuje przestępstwo przeciwko bezpieczeństwu w zakładzie pracy (Störung der Betriebssicherkeit). Przestępstwo to popełnia ten, kto sprowadza ciężkie niebezpieczeństwo dla siły roboczej innego człowieka przez to, że usuwa lub niszczy (macht unwirksamm) całkowicie lub częściowo w zakładzie pracy urządzenia, służące dla ochrony człowieka, albo też wbrew obowiązkowi takiego urządzenia we właściwy sposób nie zakłada, nie utrzymuje lub nie używa. Za określone w ten sposób przestępstwo grozi — jak chcą projektodawcy — więzienie, a w przypadkach szczególnie ciężkich ciężkie więzienie. Górna granica kary nie jest oznaczona.

W powyższej formule zwraca uwagę, że pod ochronę przepisu karnego poddane zostało bezpieczeństwo warsztatu pracy, wyobrażone we właściwych urządzeniach ochronnych. Karze podlega nie tylko ten, kto urządzenia ochronne niszczy, lecz i ten kto ich wbrew obowiązkowi nie zakłada, lub nie utrzymuje, jak również i ten, kto właściwych urządzeń ochronnych w pracy swej nie używa. Wreszcie należy zwrócić uwagę, że do stworzenia stanu faktycznego nie trzeba, aby z powodu naruszenia bezpieczeństwa warsztatu pracy nastąpił jakiś wypadek: wystarczy jeśli przez to zostanie narażona na niebezpieczeństwo ludzka siła robocza.

Surowa sankcja karna, pozwalająca sędziemu ukarać przestępcę w ciężkich przypadkach długoletnim ciężkim więzieniem, jest wyrazem tego, jaką obecnie wagę przywiązuje się w Niemczech do przestrzegania obiektywnych warunków bezpieczeństwa pracy.

Drugie przestępstwo, sformułowane w omawianym projekcie, na które chcielibyśmy zwrócić uwagę, to przeciążanie pracą kobiet i młodocianych. Wymienione przestępstwo popełnia ten, kto niesumiennie siłę roboczą kobiety brzemiennej albo osoby w wieku poniżej 18 lat, znajdującej się z nim w stosunku pracy lub nauki przez przeciążenie pracą naraża na poważne niebezpieczeństwo. Kara, jaka grozi w tym przypadku, jest taka sama, jak poprzednio (więzienie, w cięższych przypadkach ciężkie więzienie), z tym że minimalna kara wynosi trzy miesiące więzienia.

I tutaj należy zwrócić uwagę na to, że dla popełnienia przestępstwa nie trzeba wcale, aby skutkiem przeciążenia pracą nastąpiły już jakieś szkody na zdrowiu: wystarczy, że te szkody mogą nastąpić.

Jak widzimy z tych przykładów, projekt nowego kodeksu karnego w Niemczech idzie bardzo daleko w kierunku ochrony siły roboczej człowieka i zalicza pracę i siłę roboczą do zespołu tych dóbr, którym ze strony prawa karnego należy się ochrona tak samo, jak np. zdrowiu, czci, własności, państwu, porządkowi publicznemu itp. itp.

Aby zaznaczyć, jak daleko idzie omawiany projekt Kodeksu Karnego w udzieleniu pracy ochrony karnej, podamy jeszcze jeden przykład. Według projektu karze również podlega marnotrawstwo środków produkcji, o ile skutkiem tego marnotrawstwa pracownik utracił pracę.

W. B.

Projekt nowej ustawy angielskiej o pracy w przemyśle (Factory Bill)

Ogłoszony niedawno w Anglii projekt nowej ustawy regulującej warunki pracy w przemyśle został przedłożony Izbie Gmin do dyskusji.

Nowy projekt wprowadza przede wszystkim ujednolicenie dotychczasowych przepisów i objęcie nimi wszystkich warsztatów pracy bez wyjątku, znosząc różniczkowanie przepisów wynikające z przestarzałego podziału na zakłady przemysłowe (factories) i warsztaty (workshops) w zależności od posiłkowania się w nich siłą mechaniczną (poza tym dawne przepisy zawierały szereg archaicznych definicyj i różniczkowań, które nowy projekt znosi całkowicie).

Część pierwsza projektu omawia przepisy dotyczące higieny, wyznaczając nowe normy dla przestronności pomieszczeń (400 st. cześc. na pracownika) i stawiając szereg wymagań co do czystości warsztatów, wentylacji, temperatury itp. warunków, objętych m. i. programem cieszącej się coraz większą popularnością akcji „industrial welfare"; poza tym omówienie w tej części znajduje sprawa opieki lekarskiej ze szczególnym uwzględnieniem gałęzi produkcji niebezpiecznych dla zdrowia.

Część druga projektu poświęcona jest zagadnieniu bezpieczeństwa pracy i wprowadza przymus stosowania osłon przy urządzeniach mechanicznych. Szereg przepisów omawia szczegółowo normy, jakim powinny odpowiadać wyciągi, łańcuchy, kotły i zbiorniki, jak również czynności narażające na wybuchy sprężonego powietrza, pyłów itp. Znacznie rozszerzone są przepisy bezpieczeństwa pożarowego, obejmując wszystkie zakłady pracy, począwszy od zatrudniających 20 robotników (sygnalizacja alarmowa, ewakuacja zagrożonych pomieszczeń) ze specjalnym uwzględnieniem zakładów produkujących lub magazynujących materiały łatwopalne i wybuchowe.

Część trzecia omawia przepisy zapewniające pracownikom zdrowotne warunki podczas pobytu w zakładzie.

Część czwarta poświęcona jest specjalnym przepisom zdrowotnym i bezpieczeństwa (usuwanie pyłów i odpadków, pomieszczenia podziemne, ograniczenie wagi podnoszonych ciężarów).

Część piąta dotyczy dochodzeń w sprawie wypadków i zapadnięć na choroby zawodowe (przeniesione tu są przepisy obowiązujące na zasadzie specjalnej ustawy).

Część szósta omawia czas zatrudnienia kobiet i młodocianych: ograniczenie do 60 godz. tygodniowo dla przemysłu w ogóle i 55½ dla przem. włókienniczego, dla młodocianych do 16 lat — 48 g. tyg., dopuszczalna ilość 100 godzin nadliczbowych w ciągu roku z wyjątkiem prac sezonowych, dla których norma ta może być podniesiona do 150 g., młodociani poniżej lat 16 nie mogą być zatrudnieni nadliczbowo, urlopy dla młodocianych w czasie od marca do października, najmniej 14 dni w roku.

Część siódma dotyczy specjalnie portów, stoczni oraz magazynów. Części ósma i dziewiąta omawiają warunki pracy chałupniczej; część dziesiąta omawia odpowiedzialność pracowników za nieprzestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny; część jedenasta określa kompetencje inspektorów i lekarzy (dano im nową nazwę „examining surgeons"); część dwunasta dotyczy odpowiedzialności za naruszenie przepisów i wreszcie części trzynasta i czternasta omawiają stosowanie przepisów oraz ich interpretację.

E. R.

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

□□□ Kursy bezpieczeństwa pracy i ratownictwa przy Centralnym Związku Średniego i Drobnego Przemysłu w Polsce

Potrzeba krótkich popularnych kursów informacyjnych z zakresu bezpieczeństwa pracy i pierwszej pomocy uwydatnia się coraz bardziej.

Kurs taki dla kierowników służby bezpieczeństwa pracy organizuje obecnie Centralny Związek Średniego i Drobnego Przemysłu w Polsce, za pośrednictwem swojego Wydziału Bezpieczeństwa Pracy. Będzie to kurs parodniowy, zakończony pokazem filmów z dziedziny bezpieczeństwa pracy.

Jednocześnie przeprowadzone zostanie przeszkolenie w dziedzinie udzielania pierwszej pomocy w celu wyszkolenia ratowników fabrycznych, albowiem umiejętność udzielania pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy jest mało rozpowszechniona wśród załogi służby bezpieczeństwa.

Wykłady i ćwiczenia będą się odbywały w godzinach wieczornych. **Wiadomości udziela i przyjmuje zapisy na kursy Wydział Bezpieczeństwa Pracy przy Centralnym Związku Średniego i Drobnego Przemysłu w Warszawie — ul. Czackiego 3 5, telefon 300-50.**

□□□ Referat bezpieczeństwa pracy przy Okręgowej Inspekcji Pracy w Łodzi

Wobec stwierdzonego przeciążenia Inspektorów Pracy różnymi czynnościami, które nie pozwalają im poświęcać wiele czasu sprawom bezpieczeństwa pracy, stworzono przy Okręgowej Inspekcji w Łodzi referat specjalny, powierzając jego kierownictwo inż. Tadeuszowi Skusiewiczowi. Jak się dowiadujemy, szczęśliwie składa się, że inż. Skusiewicz jest jednocześnie rutynowanym pożarnikiem, doskonale obeznanym z terenem m. Łodzi, na którym bezpieczeństwo ogniowe zakładów przemysłowych stanowi problem szczególnej wagi.

□□□ Z żałobnej karty

W ostatnich tygodniach doszła nas smutna wiadomość o śmierci trzech wybitnych osobistości, zasłużonych na polu organizacji pracy i studiów z dziedziny higieny przemysłowej. Są to — Jules Gautier, znany z terenu Konferencyj Międzynarodowych Pracy, jako jeden z delegatów Francji, dr E. H. Keetle, profesor British Post Graduate Medical School, długoletni członek Komitetu Higieny Przemysłowej Międz. Biura Pracy i dr J. E. Gelman, profesor Obuchowskiej kliniki dla chorób zawodowych, autor wielu cennych artykułów w Encyklopedii Higieny Pracy, niedawny jubilat na polu pedagogicznym.

□□□ Bezpieczeństwo pracy w cukrownictwie

W walce z wypadkami przy pracy cukrownie, należące do Związku Zawodowego Cukrowni b. Królestwa Polskiego, Wołynia, Małopolski i Śląska, wykazały w okresie r. ub. znaczny postęp: powołano do życia komisję przy Związku wraz z referatem bezpieczeństwa i włożono wiele trudu i środków pieniężnych w zabezpieczenia maszyn, pędni, wałów, pasów odpowiednimi ochronami (jeżeli nie wszędzie jeszcze zdążono zrobić ogrodzenia siatkowe, zrobiono narazie z desek).

Personel robotniczy w cukrowniach, obsługujący działy poważniejsze, a szczególnie te, gdzie są maszyny i urządzenia techniczne, jest dobierany starannie i pracuje zwykle przez dłuższy czas. Dzięki temu rozumie niebezpieczeństwo pracy przy urządzeniach mechanicznych i zdają sobie sprawę z konieczności używania ochron. Wprawdzie starsi robotnicy trochę się skarżą i sarkają na nadmiar, zdaniem ich, niepotrzebnych ochron, jednak po przedyskutowaniu z nimi możliwości wypadku w danym miejscu, zawsze ostateczna decyzja wypada na korzyść utrzymania ochron „na wszelki wypadek". Młodzież natomiast więcej dba o ochrony i o swoje bezpieczeństwo. Niebezpieczeństwo okaleczenia jest dla nich zrozumiałym i mocnym argumentem.

Gorzej sprawa przedstawia się z ochronami indywidualnymi, jak okulary, maski, rękawice, obuwie, pasy ochronne. I tu znów wielką rolę odgrywa typ robotnika, który używać ma te ochrony. Otóż działy, gdzie potrzebne są ochrony indywidualne — obsługiwane są przez ludzi dorywczo pracujących w cukrowniach, przeważnie przysyłanych przez pośrednictwo pracy. Są to bezrobotni z okolic sąsiadujących z cukrowniami, ludzie mało zespoleni z przemysłem, niekarni, nastawieni na sprzeciwianie się w miarę możności wszelkim dyrektywom personelu technicznego. Między innymi każde rozporządzenie z dziedziny bezpieczeństwa uważane jest za złośliwość zmierzającą do dokuczenia klasie robotniczej — stąd dążność do sabotowania z zasady wszelkich zaleceń i nawet niszczenia danych do użytku ochron indywidualnych. Po pracy rozbiegają się natychmiast do swoich domów i nie można ich ani na chwilę żadnym rozkazem zatrzymać („w godzinach nadliczbowych" nie chcą pracować), więc też nie podobna prowadzić pogadanek dydaktycznych.

Należy zaznaczyć, że okres kampanii w ogóle nie nadaje się do dydaktyki. Do dniówkowego robotnika kampanijnego nie ma wskutek tego dostępu, a właśnie ta kategoria podlega wypadkom w znacznie większym stopniu, niż ogół robotników.

Trzy drogi mogą doprowadzić do podniesienia zmysłu ostrożności wśród robotników dniówkowych, wszystkie bardzo trudne do urzeczywistnienia. Jedna — to odczyty o bezpieczeństwie, organizowane przy urzędach pośrednictwa pracy; druga — to bezpośredni przykład używania ochrony przez personel techniczny w czasie dozorowania pracy. Trzeci wreszcie sposób — to nie przyjmowanie robotników z pośrednictwa pracy, a zastąpienie ich okolicznym włościaństwem, które skwapliwie przyjdzie do cukrowni, aby tylko było do pracy dopuszczone. Dwu- trzymorgowy gospodarz jest w dzisiejszych czasach takim samym proletariuszem, ale w stosunku do cukrowni zupełnie inaczej nastawionym i wiele więcej dostępnym dla akcji bezpieczeństwa. Lecz i ten trzeci sposób zaradzenia nie jest w obecnych warunkach możliwy do przeprowadzenia.

Trzeba więc szukać innych sposobów lub pogodzić się z tym, że maski pozostają w kieszeniach, okulary na ścianie, buty gumowe w kącie, rękawice na oknie, a dłonnice wyrzucane są na śmietnik.

Niezmiernie dodatnią rolę odegrał odbyty we wrześniu w Warszawie kurs bezpieczeństwa pracy, którego uczestnicy znaleźli odpowiedź, w imię czego mają wziąć na siebie dodatkowe obowiązki ochrony zdrowia i życia. Uczestnicy kursu stali się apostołami bezpieczeństwa w cukrowniach.

Przeciwnikami propagandy bezpieczeństwa są natomiast majstrowie i tzw. starsi robotnicy. Tu już przemawia przynajmniej ćwierć wiekowe przyzwyczajenie. Ci starali się wytłomaczyć instruktorowi bezpieczeństwa, że te wszystkie „nowinki" są niepotrzebne, szkodliwe, a nawet... niebezpieczne. Zdarzały się przypadki, że rozmyślnie tacy majstrowie i starsi mylnie informowali instruktora bezpieczeństwa o sposobie pracy, o możliwościach wypadku, bo „i tak z tego bezpieczeństwa nic nie będzie"...

Koła bezpieczeństwa w cukrowniach pracują na ogół poprawnie, więc raz na kwartał odbywają zebrania, rozpatrują stan ochron, wypadki, jakie się zdarzyły, proponują pewne ulepszenia; w wielu cukrowniach dokooptowano wybitniejszych robotników, aby przed kampanią sprawdzali stan zabezpieczeń. Widać jednak, że jeszcze nie zdążył ustalić się typ odpowiedni dla cukrownictwa.

Mimo wszystko wyniki praktyczne akcji bezpieczeństwa pracy na terenie cukrownictwa dają się już zauważyć — zmniejszyła się więc w r. 1936 liczba wypadków, udoskonaliły się metody pracy i spopularyzowane zostało hasło bezpieczeństwa pracy.

Na zakończenie kilka słów o roli w tej sprawie dyrekcyj cukrowni. Stanęły one bez zastrzeżeń w szeregach walczących z wypadkami, nie szczędząc trudu i pieniędzy, pociągając swoim przykładem personel techniczny i zupełnie wyraźnie dążąc do tego, aby cukrownie zostały jak najlepiej postawione pod względem bezpieczeństwa.

inż. P. Podgórski.

□□□ Ciekawa broszura o bezpieczeństwie pracy

Centralny Związek Średniego i Drobnego Przemysłu w Polsce, rozwijając na swoim terenie walkę z wypadkami przy pracy, wydał broszurę p. t. **„Dlaczego i jak podejmujemy akcję bezpieczeństwa pracy".**

Broszurę rozesłano do wszystkich średnich i mniejszych zakładów przemysłowych w całej Polsce. Omawia ona następujące zagadnienia: bezpieczeństwo pracy jako zagadnienie moralne, społeczne i gospodarcze; rozwój akcji bezpieczeństwa w Polsce i zagranicą; organizację akcji bezp. w Centralnym Związku; prowadzenie akcji bezp. w średnim zakładzie przemysłowym.

Broszura jest napisana w sposób popularny, co pozwala przypuszczać, że będzie ona przeczytana przez większą ilość przemysłowców i przez to samo przyczyni się do rozszerzenia wśród nich idei bezpieczeństwa pracy.

□□□ Encyklopedia pożarowa

Nakładem wydawnictwa paryskiego Argus ukazało się 3-tomowe dzieło (350—370 str. form. 16 × 24 cm) p. t. „Le dictionnaire du feu", poświęcone bezpieczeństwu pożarowemu w odniesieniu do wszelkiego rodzaju obiektów miejskich i wiejskich, mieszkalnych, użyteczności publicznej i przemysłowych; palności różnorodnych materiałów; właściwych metod walki z klęską ogniową; taryf asekuracyjnych itd. itd. O szczegółowym opracowaniu materiału świadczy chociażby, że część poświęcona omówieniu instalacyj elektrycznych z punktu widzenia ich bezpieczeństwa pożarowego zajmuje 108 str. druku.

□□□ Broszura o walce z pożarami

Ukazała się niedawno broszura, opracowana przez p. M. Hłasko, p. t. „Gore", (wyd. z zasiłku Min. Spr. Wewn., Warszawa 1937), popularyzująca zagadnienie walki z klęską pożarów. Wydawnictwo to zasługuje na jak najszersze rozpowszechnienie, tym bardziej, że w literaturze naszej brak jest zupełnie broszur z tego zakresu, opracowanych w sposób prosty i dostępny.

W krótkim słowie wstępnym autor przytacza dane, charakteryzujące ilość pożarów w Polsce, liczbę śmiertelnych wypadków na skutek pożarów oraz straty materialne, jakie z pożarów wynikają. Treść broszury ujęta jest w następujące rozdziały: 1. O zjawisku palenia się. 2. Jak zabezpieczyć się przed powstaniem pożarów od pieców i kominów. 3. Pożary od lamp, prymusów, żelazek do prasowania itp. 4. Łatwopalne ciecze i gazy. 5. Jak uprzedzić powstanie pożarów od samozapalenia się. 6. Wskazówki bezpieczeństwa przeciwpożarowego w fabrykach, pracowniach, warsztatach i zakładach przemysłowych. 7. Jak gasić pożary. 8. Pomoc sanitarna w czasie pożaru. 9. Obowiązki ludności na wypadek pożaru. 10. Przepisy o zapobieganiu pożarom.

Broszura liczy 32 stron, w tym 12 ilustracyj. **W. A.**

□□□ Film poświęcony propagandzie bezpieczeństwa pożarowego

Na zamówienie Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych, Spółdzielnia Autorów Filmowych wykonała film krótkometrażowy dźwiękowy, poświęcony propagandzie bezpieczeństwa pożarowego. Scenariusz opracował p. Haltrecht, reżyserował i zmontował film p. E. Cękalski, zdjęcia wykonał p. Wohl, ilustrację muzyczną opracował p. W. Lutosławski.

Z całym uznaniem musimy stwierdzić, że film stoi na poziomie: scenariusz pomyślany prosto i logicznie, realizacja i montaż bez zarzutu, tak że film posiada dużą dynamikę i przykuwa mocno uwagę widza. Zdjęcia na ogół dobre, niektóre nawet b. dobre, poza nielicznymi, które wypadły nieco szaro.

Ilustracja muzyczna doskonale dostosowana do tematu, pełno zwłaszcza siły i wyrazu w końcowych partiach filmu.

Pp. E. Cękalski, W. Lutosławski i Wohl znani są już z szeregu filmów krótkometrażowych wysokiej jakości; tym razem też nie zawiedli oczewikań, dając film dobry i opracowany z wielką starannością, tak że spełni on niewątpliwie w stu procentach tę propagandę, dla jakiej został stworzony.

Dyrekcji Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych należy się uznanie za inicjatywę wykonania tego filmu, który powinien dotrzeć do jak najszerszych warstw naszej ludności, posiada bowiem wartość wybitnie wychowawczą przy dużych walorach artystycznych.

Należy przypuszczać, że Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych nie poprzestanie w swej akcji propagandowej na tym jednym filmie. **W. A.**



Klatki z filmu „Gore" wg scenariusza Haltrechta; reż. E. Cękalski, zdj. Wohl, ilustr. muz. W. Lutosławski



„GORE"
Film poświęcony propagandzie bezpieczeństwa pożarowego



▫▫▫ Akcja bezpieczeństwa pracy na terenie Sp. Akc. H. Cegielski w Poznaniu

Zarząd Sp. Akc. H. Cegielski powołał do życia wydział bezpieczeństwa pracy, którego regulamin i program działania podajemy poniżej, jako przykład ramowego ujęcia tego zagadnienia na terenie zakładów przemysłowych podobnego typu.

Skład wydziału stanowią: komisja bezpieczeństwa, referat bezpieczeństwa i referat sanitarny w osobach: członka zarządu firmy, jako przewodniczącego, nacz. warsztatów, szefa wydz. personalnego, kierowników poszczególnych warsztatów, kierownika biura ruchu oraz referentów — bezpieczeństwa pracy i sanitarnego. Zebrania tego kolegium odbywają się zasadniczo raz w miesiącu oraz zwoływane są w trybie nadzwyczajnym natychmiast po każdym poważniejszym wypadku, zaszłym w zakładach w celu jego zanalizowania i przedsięwzięcia środków zapobiegawczych. Przewodniczący komisji, jako członek zarządu zakładów nadaje zarządzeniom komisji moc wykonalności i obowiązek stosowania; w razie kolizji z polityką gospodarczą zakładów, zarządzenia komisji może uchylić. W terminach półrocznych odpowiednie sprawozdania z działalności komisji przedstawiane są właściwemu Inspektorowi Pracy i Z. U. S., niezależnie od protokołów z każdego zebrania, przedstawianych każdorazowo w okresie wstępnym— 6 miesięcy.

Zakres działania obejmuje następujące punkty:

1 udoskonalenia techniczne wysuwają jako szczególnie ważne dla Oddz. I. ochronę nóg odlewników przed oparzeniami, zabezpieczenie tłoczni w śrubiarni i kuźni, zabezpieczenie maszyn do obróbki drewna, urządzenia wentylacyjne, zabezpieczenie pasów; dla Oddz. II — warunki higieny w lakierni, zabezpieczanie maszyn do obróbki drewna oraz szlifierek, ochronę oczu dla spawaczy, szlifierzy itp., zabezpieczenie maszyn do obróbki metali oraz pasów i wałów, ulepszenia urządzeń do ładowania dźwigów, ulepszenia instalacyj elektrycznych— i wreszcie różne zagadnienia techniczne, na razie nieprzewidziane;

2 pod względem organizacyjnym przewiduje się rozpracowanie przepisów ruchu oraz obsługi i kontroli pracy przy dźwigach i ewt. innych urządzeniach, zreorganizowanie sporządzania ewidencji wypadków od strony ich częstotliwości i zbadania przyczyn, jak również przeprowadzenia kontroli czasu niezdolności do pracy, wywołanej przez wypadki;

3 propaganda i dydaktyka będą prowadzone w sposób ciągły, o ile chodzi o zagadnienia ogólne, i okresowo odnośnie do określonego typu wypadków (punktem wyjścia kampanii może być wypadek poważniejszy, wprowadzenie nowego typu maszyny, urządzeń, sprzętu ochronnego itp.). Propaganda będzie prowadzona przy pomocy wykładów i pogadanek, jak również w oparciu o różnego rodzaju materiały drukowane — plakaty, ogłoszenia, tablice, torebki do wypłat, kalendarzyki, napisy ostrzegawcze, pokazy filmów i publikacyj itp.; celem wciągnięcia pracowników do samodzielnego wypowiadania się na te tematy, przewiduje się organizowanie konkursów pomiędzy oddziałami, udzielanie nagród za pomysły, składane do skrzynki itp.

Równolegle z poczynaniami komisji działać będą w poszczególnych oddziałach koła w składzie nast.: kierownik oddziału, referent bezpieczeństwa pracy, członek wydziału robotniczego z danego oddziału, 4 robotników, zmieniających się co 3 miesiące.

Doceniając rolę majstrów w akcji bezpieczeństwa pracy, podejmuje się organizowanie dla nich zebrań w okresach miesięcznych — w celu zapoznania ich ze znaczeniem gospodarczym i społecznym akcji, jak również, w dalszym etapie rozwoju współpracy — zapoznawania ich z doświadczeniami i udoskonaleniami w tej dziedzinie na innych terenach; szczególną wagę przypisuje się omawianiu z majstrami przyczyn zaszłych wypadków i podjętych poczynań zapobiegawczych (streszczenie tych danych będzie ujęte w formie biuletynów miesięcznych). Przewiduje się udzielanie majstrom premij za wykazany postęp w kierunku zmniejszenia liczby wypadków.

W celu zapoznania wyższego personelu technicznego, a w szczególności młodych inżynierów, z możliwościami i metodami zapobiegania wypadkom, puszczane będą w obieg szasopisma fachowe — w pierwszym rzędzie „Przegląd Bezpieczeństwa Pracy", przy czym inżynierowie proszeni będą o czynienie swych uwag w związku z rozpowszechnianym materiałem.

▫▫▫ Ogólnopolski Kongres Inżynierów

Ścisła nasza współpraca ze światem technicznym upoważnia nas do poświęcenia obszerniejszego miejsca organizacji Ogólnopolskiego Kongresu Inżynierów, który odbędzie się w r. b. we Lwowie (12 — 16 września) z okazji 60-letniego istnienia Polskiego T-wa Politechnicznego. Kongres ten, zwołany z inicjatywy Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. (N. O. I.), odbędzie się pod hasłem „Mobilizacja twórczej energii dla gospodarczego uniezależnienia Polski" i zgrupuje nie tylko inżynierów zamieszkałych w kraju, ale również inżynierów polskich z zagranicy.

Rola inżynierów w życiu społeczno-gospodarczym kraju, jako kierowników przemysłu, komunikacji, energetyki — wydaje się tak oczywista, iż bliższego uzasadnienia nie potrzebuje — mimo to jednak, jak sami to niektórzy przyznają (patrz „Biuletyn Związku Polskich Inżynierów Elektryków", art. p. t. „Gospodarcza rola inżynierów" przez inż. Z. Sławińskiego, Nr 2, r. 1937), „...życia gospodarczego nie przenika myśl inżynierska". Przyczynę tego zjawiska wyjaśnia w dalszym ciągu autor następująco:

„...inżynierowie którzy wchodzą na szeroki teren gospodarczych i społecznych działań nie wnoszą swojego własnego typu myślenia i tych wartości, jakie potencjalnie tkwią w technicznej konstrukcji psychicznej. Poza swoje własne środowisko inżynierowie wychodzą niechętnie, a jeszcze bardziej niechętnie w środowisku tym przybierają czynną postawę. A wśród inżynierów, którzy wchodzą na obce tereny, większość zatraca swoje własne oblicze, i jakgdyby asymiluje się z otaczającym środowiskiem. Do dnia dzisiejszego na terenie życia gospodarczego, a zwłaszcza w przemyśle i w wielkim handlu, przeważa typ myślenia spekulatywnego, na układzie czysto-pieniężnym w przeważnej mierze oparty, za główny motor działania uznający omal że wyłącznie rentowność. Najdoskonalsze wykorzystanie nieruchomego majątku i urządzeń w imię ogólnego dobra, maksymalnie oszczędna gospodarka skromnymi krajowymi zapasami surowców, dalekowzroczna, mądra i humanitarna gospodarka człowiekiem, planowe i konsekwentne dążenie chociażby kosztem wielkich ofiar do maksymalnego potencjału obronnego państwa, w wielu kołach „krajowych" potentatów gospodarczych brzmią jako puste frazesy.

Prawdziwa polska myśl inżynierska dotąd na życie gospodarcze nie wywiera głębszego wpływu. To trzeba sobie jasno i otwarcie powiedzieć. Pomimo stanowisk, pomimo posad, które zajmują inżynierowie. Gdyż te jednostki, które prawdziwie dobrze myślą, są tylko jednostkami w olbrzymiej biernej masie.

Tak piękna i naprawdę doniosła mogłaby być rola gospodarcza inżynierów. Tak wielkie i niewyzyskane możliwości tkwią jeszcze w organiźmie gospodarczym Polski, w możliwych do wyzyskania surowcach i narzędziach, w olbrzymiej liczbie rąk do pracy i w zdolnych polskich mózgach. Dziś wielka część tych potencjalnych sił twórczych pozostaje bierna. Tworzy martwe siły. Nad Polską ciąży przekleństwo złotego cielca i ponure psychiczne brzemię stulecia niewoli, która wyniszczyła pozytywne wartości naszej narodowej psychiki.

Gdyby martwe siły organizmu gospodarczego Polski udało się w całej pełni ruszyć, możnaby dodatkowo wydobyć nie setki milionów, ale miliardy, a może nawet dziesiątki miliardów na wzmożenie obronności Państwa, na przyśpieszony rozwój kraju, na wzrost dobrobytu Narodu".

W ten oto sposób rozumuje inżynier młodszej generacji, który w życiu publicznym zdziałać może najwięcej, gdyż wchodzi doń ze świeżymi siłami, z ideałami, których jeszcze nie zdążyły naruszyć zwątpienia, z entuzjazmem twórczym. Gdy myśl inżynierska, uformowana na podstawach wykształcenia technicznego, wzbogaci się zasadniczymi elementami — zmysłu organizacyjnego i zmysłu pracy zespołowej, gdy myśl ta przejmie się zrozumieniem istoty i mechaniki organizmu gospodarczego i zbliży się do człowieka fizycznej pracy, jako wykonawcy i konsumenta dóbr i usług — inżynierowie będą gotowi do spełnienia tej roli, do jakiej powołują ich potrzeby życia publicznego.

Na tle podobnych enuncjacyj wypowiadanych przez ludzi należących do grona organizatorów Kongresu w przeddzień jego zgromadzenia — wiadomości, które nas dochodzą o przygotowywanych referatach, stanowiących podstawę do dyskusji i dalszego organizowania pracy zbiorowej, zdają się wróżyć zjazdowi pełne powodzenie.

Osiągnięcie celów nakreślonych w programie Kongresu przez wprzęgnięcie świata inżynierskiego do pracy publicznej—przyczyni się niewątpliwie do przyśpieszenia rozwoju gospodarczego kraju, do likwidacji gnębiącego nas marzamu i wzmożenia ogólnego dobrobytu. **E. R.**

Polskie druki i artykuły z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy

Wspólne dla wszystkich przemysłowców zagadnienie higieny i bezpieczeństwa pracy, zagadnienie odpowiedzialności kierowników pracy za życie i zdrowie człowieka pracującego — nie znalazło sobie dotąd należnego mu miejsca w literaturze. W Polsce, wobec braku do niedawna pism specjalnych zagadnieniu temu poświęconych, autorzy umieszczali uwagi swoje w rozmaitych pismach technicznych i medycznych. Te rozsiane wszędzie artykuły większe, lub drobne przyczynki nie dochodzą do wiadomości ogółu, ponieważ na szukanie ich nikt nie ma czasu. Tymczasem literatura nasza na ten temat nie jest wcale uboga, tylko rozproszona.

Wychodząc z założenia, że kto naprawdę pragnie posunąć naprzód sprawę bezpieczeństwa i higieny pracy, a przystępuje do tego zagadnienia z całą należną mu powagą, z całą świadomością odpowiedzialności za życie i zdrowie człowieka pracy, ten będzie pragnął zapoznać się z dorobkiem dotychczasowym w tej dziedzinie, Instytut Spraw Społecznych zbiera te rozrzucone w różnych czasopismach myśli i wydaje je pod postacią bibliografii.

Część I, zawierająca zagadnienia ogólne, została już wydana pod tytułem: „Polskie druki i artykuły z zakresu higieny i bezpieczeństwa pracy" i jest do nabycia w Instytucie. W druku jest już część druga, opracowana według poszczególnych przemysłów. Będzie ona doskonałym przewodnikiem dla pionierów naszej pracy, ze względu na bogactwo już opracowanego materiału, a jednocześnie wykaże rażące luki w tych przemysłach, gdzie sprawa ta została ledwie tknięta.

Z książki tej podajemy wyjątek, zawierający bibliografię wiążącą się z niektórymi zagadnieniami, poruszonymi w niniejszym zeszycie. Zaznaczyć należy, że sprawa pożarów nie została bynajmniej wyczerpana tym spisem. W innych rozdziałach książka podaje oddzielnie pożary w kopalniach lub opisy tych pożarów, które zdarzają się w danym przemyśle.

WALKA Z POŻARAMI

1900 Bahr A. Azbest i inne środki od pożaru chroniące str. 16. Małopolski Zw. Straży Pożarnej. Lwów

1908 Bahr A. Obrona pożarna wobec gazów i płynów niebezpiecznych. str. 16. Małopolski Zw. Straży Pożarnej. Lwów

1909 Tuliszkowski J. Walka z pożarami. str. 242. Warszawa

1914 Chomicz B. Akcja przeciwpożarowa. str. 29. „Przegląd Pożarniczy". Warszawa

1917 Szymański J. Służba sanitarna w straży ogniowej. str. 30. Zw. Św. Florjana. Warszawa

1924 Padechowicz M. Automaty uprzedzające o wybuchu ognia „Mechanik" roczn. VI z. 19. str. 192—193

Tuliszkowski J. Gaśnice ręczne. str. 88. Inżyn. Wojskowa. Warszawa

1927 Gaszenie pożarów. „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. IX z. 1. na str. 9

Rogowski M. Jak zabezpieczać budynki od pożaru „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. V z. 4. str. 15—17

Tuliszkowski J. Obrona przed pożarami Tom I. Pożary. Klasyfikacja. Środki zapobiegawcze. str. 554. Warszawa

Urządzenia do gaszenia pożaru na okrętach „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. VI z. 6. str. 49—50

1928 Aparat przeciwpożarowy seleno-elektryczny „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. X z. 23. na str. 554

Rogowski M. Sprawa bezpieczeństwa ogniowego w Austrji, Czechosłowacji i Włoszech „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. VII z. 6. str. 10—12

1929 Peretjatkowicz S. Sygnalizacja pożarowa „Przegląd Teletechniczny", roczn. II z. 1, str. 22—27

Tuliszkowski J. Taktyka pożarna T. VII. str. 905. Zw. Straży Pożarnej. Warszawa

1930 J. S. O statystyce przyczyn pożarów „Przewodnik Ubezpieczeniowy", roczn. IX. z. 22. str. 264—267

Mirad J. Akcja zapobiegawcza w Belgji „Przegląd Pożarniczy", roczn. XV z. 7, 8, 11, str. 152—154, 168, 220—221

O bezpieczeństwo ogniowe w przedsiębiorstwach „Przewodnik Ubezpieczeniowy", roczn. IX z. 17. str. 210—211

Rogowski M. Samozapalenie „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. IX z. 5. str. 16—23

Znaczenie automatycznej sygnalizacji pożarniczej „Przegląd Teletechniczny", roczn. III z. 3. str. 100—101

1931 Dzisiewski W. Kontrola fachowa bezpieczeństwa pożarowego i stanu ochrony przeciwpożarowej w zakładach przemysłowych „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. X z. 1. str. 18—20

Milewski J. Zapobieganie pożarom „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVII z. 6, 9, 10, str. 173—177, 282—284, 312—314

Mr. Czterochlorek węgla jako środek gaśniczy „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVII z. 4. str. 112—114

M. R. W sprawie kontroli fachowej bezpieczeństwa pożarowego zakładów przemysłowych „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. X z. 2. str. 38—40

Rogowski M. Państwo a profilaktyka pożarowa „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. X z. 5. str. 19—25

Tuliszkowski J. Środki gaśnicze. str. 72. Zw. Straży Pożarnej. Warszawa

1932 Czernielewski S. Nowy środek gaśniczy „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVIII z. 6. str. 181—185

Jarmołowicz A. Elektryczne sygnalizacje pożarowe „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVIII z. 4, 6, 12. str. 107—111, 173—177, 364—368

Mieczysławowscy E. i A. Zastosowanie termometrów alarmowych w górnictwie w walce z pożarami „Technik", roczn. V z. 16. str. 308—309

Odpowiedź autora — inż. M. Rogowskiego „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. XI z. 3/4. str. 14—16

Rogowski M. Odpowiedź autora artykułu „Państwo a profilaktyka pożarowa" „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. XI z. 2. str. 11—13

Tuliszkowski J. Jeszcze szereg uwag w sprawie artykułu „Państwo a profilaktyka" „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. XI z. 3/4. str. 11—14

Tuliszkowski J. W sprawie artykułu pod tytułem „Państwo a profilaktyka pożarowa" „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. XI z. 2, str. 9—10

1933 Jarmułowicz A. Elektryczne sygnalizacje pożarowe „Przegląd Pożarniczy", roczn. XIX z. 2, 8, 9, 10, 11, 12. str. 47—50, 240—245, 276—281, 303—308, 340—343, 371—375

Krzyżanowski W. Ostrzegacz przeciwpożarowy „Młynarz Polski", roczn. XV z. 10. na str. 52

Lewicki M. Dwutlenek węgla „Przegląd Pożarniczy", roczn. XIX z. 3, 4. str. 83—86, 110—113

Milewski J. Zapobieganie pożarom „Przegląd Pożarniczy", roczn. XIX z. 1, 3. str. 13—17, 81—83

Mirad J. Gaszenie ognia w oświetleniu naukowem „Przegląd Pożarniczy", roczn. XIX z. 4. str. 113—116

Rogowski M. Instalacje elektryczne jako źródło pożarów „Przewodnik Ubezpieczeniowy", roczn. XII z. 20, str. 252—256

1934 Fossoul G. Nowe metody gaszenia wodą „Przegląd Pożarniczy", roczn. XX. z. 8, 9. str. 232—235, 269—271

Jarmołowicz A. Elektryczne sygnalizacje pożarowe „Przegląd Pożarniczy", roczn. XX z. 3. str. 82—87

Kowal J. Ustawa o ochronie przed pożarami i innemi klęskami „Przegląd Ubezpieczeniowy", roczn. XIII z. 2. str. 3—9

Matuzewicz W. Drużyny pożarnicze „Przegląd Organizacji", roczn. IX. z. 10. na str. 363

Ochrona przed pożarami (ustawa z dnia 13 marca 1934 r.) „Młynarz Polski", roczn. XV z. 18. str. 268—269

Radwan M. Gaszenie prądem rozpylonym „Przegląd Pożarniczy", roczn. X. z. 2. str. 43—47

Rogowski M. Pożarnictwo — nowa dziedzina wiedzy technicznej „Przegląd Techniczny", roczn. LX t. LXXIII, z. 21. str. 629—633

Zapobieganie przeciwpożarowe. Wyciąg z przepisów policyjno-ogniowych, zawartych w Rozporządzeniu wykonawczem do szwajcarskiego prawa federalnego o pracy w fabrykach „Przegląd Fabryczny", roczn. II z. 9/10. str. 18—19

1935 Boguszewski J. Ręczne gaśnice chemiczne „Przewodnik Ubezpieczeniowy", roczn. XIV z. 17. str. 236—239

Boguszewski J. Samoczynne ostrzegacze pożarne „Przewodnik Ubezpieczeniowy", roczn. XIV z. 9, 11. str. 116—117, 138—139

Giryn W. Uwagi praktyczne o napełnianiu i konserwowaniu gaśnic „Przegląd Pożarniczy", roczn. XXL z. 12. str. 365—367

Nowoczesna ochrona przeciwpożarowa „Przewodnik Ubezpieczeniowy", roczn. XIV z. 3. str. 30—32

Nowy typ instalacji alarmowych „Przegląd Pożarniczy", roczn. XXI z. 7. na str. 219

Rogowski M. Automatyczne ostrzegacze pożarowe „Przegląd Pożarniczy", roczn. XXI z. 6. str. 163—167

Rogowski M. Piorun jako przyczyna pożaru „Przewodnik Ubezpieczeniowy", roczn. XIV z. 15. str. 206—209

Walka z pożarami w odosobnionych zakładach przemysłowych „Przewodnik Ubezpieczeniowy", roczn. XIV z. 13. str. 163—167

Zastosowanie wody przy gaszeniu pożarów w transformatorach olejowych „Wiadomości Elektrotechniczne", roczn. III z. 2. na str. 59

BEZPIECZEŃSTWO PRACY STRAŻAKÓW

1919 **Arczyński S.** Przyrządy ratunkowe oraz chroniące od dymu i żaru str. 22. Związek Florjański, Warszawa

1930 **Mirad.** Gaszenie pożarów spowodowanych przez elektryczność „Przegląd Pożarniczy", rocz. XVI z. 15/16. str. 286 — 287

Mirad. Nowoczesne reklamy świetlne a bezpieczeństwo strażaków „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVI z. 14. str. 169 — 170

1931 **Busza T.** Zabezpieczenie strażaków od dymu i gazów „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVII z. 1. str. 11 — 14

Lewicki M. Czad i dym, ich właściwości i obrona przed temi gazami „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVII z. 12. str. 379 — 381

Mirad. Próbowanie linek strażackich „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVII z. 6 i 8. str. 177 — 179, 238 — 240

Radwan M. Zasady działania aparatów przeciwdymowych „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVII z. 3. str. 80 — 86

Ulatowski J. Straż pożarna a elektryczność „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVII z. 4. str. 124 — 126

Wskazówki obchodzenia się z urządzeniami elektrycznemi w razie pożaru „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVII z. 6. str. 179 — 182

1932 **Lewicki M.** Gazy przemysłowe „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVIII z. 4. str. 116 — 118

Lewicki M. Niewidzialni wrogowie „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVIII z. 2. str. 43 — 47

Lewicki M. Polska maska przeciwgazowa R. S. C. „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVIII z. 1. str. 15 — 18

1933 **Lewicki M.** Draegerowskie aparaty tlenowe „Przegląd Pożarniczy", roczn. XIX z. 1 i 2, str. 27 — 30, 58 — 61

Tuliszkowski J. Zabezpieczenie drabiny mechanicznej od przewrócenia się pod wpływem wiatru „Przegląd Pożarniczy", roczn. XIX z. 2. str. 45 — 46

1934 Coroczne badania lekarskie w strażach „Przegląd Pożarniczy", roczn. XX z. 4. na str. 126

Czy można gasić wodą instalacje elektryczne „Przegląd Pożarniczy", roczn. XX z. 10. str. 300 — 303

Niebezpieczeństwo zatrucia strażaków gazami spalinowemi „Przegląd Pożarniczy", roczn. XX z. 4. str. 124 — 125

Samoratowanie się strażaków z dachu „Przegląd Pożarniczy", roczn. XX z. 9. str. 271 — 274

1935 **Pągowski S.** Przyczyny nieszczęśliwych wypadków podczas ćwiczeń strażackich „Przegląd Pożarniczy", roczn. XXI z. 7. str. 193 — 196

Pągowski S. Zapobiegajmy nieszczęśliwym wypadkom „Przegląd Pożarniczy", roczn. XXI z. 6. str. 157 — 159

POŻARY W ZWIĄZKU Z ELEKTRYCZNOŚCIĄ

1922 **Grzybowski J.** Gaszenie ognia w transformatorach i wyłącznikach olejowych „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. IV z. 2. str. 22 — 23

1925 Nieumiejętne obchodzenie się z urządzeniami elektrycznemi jako przyczyna pożarów „Mechanik", roczn. VII z. 5. str. 53

Szapiro B. Elektryczność „statyczna" jako przyczyna wybuchów i pożaru „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. VII z. 13. str. 216 — 217

1926 Nieumiejętne obchodzenie się z urządzeniami elektrycznemi jako przyczyna pożarów „Technik Kolejowy", roczn. I z. 7. na str. 104

Pożary spowodowane prądem „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. VIII z. 23. na str. 418

1928 Gaszenie pożarów w prądnicach prądu zmiennego za pomocą wpuszczenia pary „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. X z. 5. na str. 109

Przyczyny pożarów, wywołanych urządzeniami elektrycznemi „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. X z. 6. na str. 136

1930 Gaszenie pożarów w zakładach elektrycznych za pomocą wody „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. XII z. 1. str. 13 — 14

Mirad. Gaszenie pożarów spowodowanych przez elektryczność „Przegląd Pożarniczy", roczn. XVI z. 15/16. str. 286 — 287

Wskazówki obchodzenia się z urządzeniami elektrycznemi w razie pożaru „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. XII z. 20. str. 563 — 565

1931 Niedostateczna izolacja przyczyną pożarów „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. XIII z. 12. na str. 424

Pożary słupów drewnianych na liniach elektrycznych „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. XIII z. 12. na str. 456

1932 Pożar w elektrowni brukselskiej „Przegląd Techniczny", roczn. LVIII T. LXXI z. 45/46. str. 502 — 503

1934 **Pieślak W.** Niebezpieczeństwo prądu elektrycznego pod względem pożarowym „Wiadomości Elektrotechniczne", roczn. II z. 4. str. 117 — 118

1935 O polewaniu wodą urządzeń elektrycznych pod napięciem przy gaszeniu pożarów „Przegląd Elektrotechniczny", roczn. XVII z. 10. str. 323 — 324

KONKURS

Komisja Porozumiewawcza Bezpieczeństwa Pracy w Leśnictwie ogłasza konkurs na napisanie 3-ch broszur propagandowych o bezpieczeństwie pracy dla niższego personelu nadzorującego i robotników.

1-sza broszura p. t. „CIĘCIE LASU"

omawiać ma sposoby bezpiecznego ścinania drzew i składać się winna z 3-ch następujących działów, a mianowicie:

a) z czynności wstępnych,
b) narzędzia używane przy ścince drzewa,
c) technika ścinania.

Objętość broszury nie powinna przekraczać 20 str. druku form. 10,8 × 15 cm.

2-ga broszura p. t. „WYRÓBKA DREWNA"

zawierać ma wszystkie te momenty, które zapobiegać mają powstaniu nieszczęśliwego wypadku, dając natomiast całkowitą pewność pracy bezpiecznej przy wyróbce drewna.

Na treść broszury składać się mają działy następujące:

a) okrzesywanie gałęzi,
b) korowanie,
c) wyrób sortymentów w stanie okrągłym.

Objętość broszury nie powinna przekraczać 10 str. druku form. 10,8 × 15 cm.

3-cia broszura p. t. „TRANSPORT DREWNA OKRĄGŁEGO"

uwzględniać powinna:

a) transport ręczny,
b) ryzowanie,
c) spław luźny i wiązany,
d) transport konny,
e) transport mechaniczny,
f) składowanie.

Objętość broszury nie powinna przekraczać 30 str. druku form. 10,8 × 15 cm.

Za prace wyróżnione Komisja przeznaczyła następujące nagrody:

1-sza nagroda . .	1-sza broszura — 75 zł	2-ga broszura — 50 zł	3-cia broszura — 100 zł
2-ga nagroda . .	„ 50 „	„ 40 „	„ 75 „
3-cia nagroda . .	„ 25 „	„ 25 „	„ 50 „

Uwaga: Prace w 3 egz. maszynopisu należy nadsyłać **pod adresem Komisji Porozumiewawczej Bezpieczeństwa Pracy w Leśnictwie, Warszawa, Jerozolimska 4 (na ręce p. inż. Kulczyckiego) do dn. 1 maja 1937 r. godz. 12-ej** w dwóch kopertach (jedna koperta zapieczętowana z nazwiskiem autora i godłem, druga zaś z broszurą zaopatrzoną godłem)

Wydawca: Instytut Spraw Społecznych **Układ graficzny:** red. E. Rafalski **Redaktor:** inż. Tadeusz Skrzywan

Cena podwójnego numeru: zł 2.—
Prenumerata: rocznie zł 9.—, półrocznie zł 5.—. Prenumerata zbiorowa roczna: powyżej 10 egzemplarzy zł 7.20; powyżej 100 egzemplarzy zł 6.—. Konto P.K.O. Nr. 2284

Ceny ogłoszeń: 1/1 str. zł 300.—, ½ str. zł 150.—, ¼ str. zł 75.—, ⅛ str. zł 40.—

S. A. G. Z. „Drukarnia Polska", Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism, Sp. z o. o.